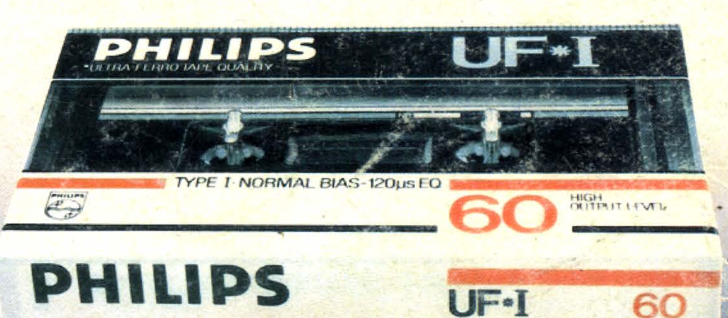
13 F
N° 1693
JUIN 1983
LVIIIe ANNÉE

LE HAUT-PARLEUR

LA REFERENCE EN ELECTRONIQUE

ISSN 0337 1883

HI-FI. AUDIO. VIDEO. MICRO-INFORMATIQUE. REALISATIONS







LE COMPACT DISC MITSUBISHI DP 101

5 RADIO CASSETTES

ANTIOPE

5 REALISATIONS



BELGIQUE : 105 F.B. ● CANADA : 2,50 $ ● SUISSE : 5 F.S. ● TUNISIE : 1,49 DIN ● ESPAGNE : 300 PTAS

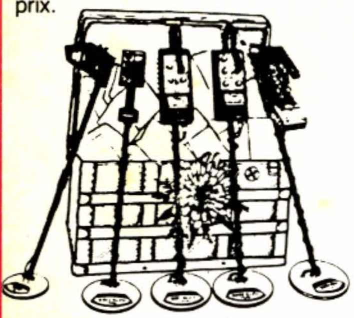
SHOPPING PUB

Notre Sélection

JUIN 83. Vu au nouvel « Electronic Center » de TPE 36 bd de Magenta Paris 10e

DETECTEUR DE METAUX

VRAIMENT LE PLUS GRAND CHOIX. Disponible — une lucrative — passion pour tous et à tous les prix.



Vacances remboursées par vos découvertes. Prix selon type de

de **890** à **6 340** F TTC

10 modèles chez **TPE** Paris. 201.60.14.

RECHERCHE de PERSONNE BIP BIP + VOIX

LE SYSTEME IDEAL pour joindre dans votre société vos collaborateurs. Vous appelez par BipBip et donnez des ordres verbalement. Très fiable et très bon marché, poste central 12 V avec micro et 4 récepteurs de poche. Portée 300 m et +.



Convient parfaitement pour base de sport - Village de vacances, etc. Complet prêt a utilisé. Antenne et alim. 220 V/12 compris..

Prix : **4850** F TTC

UNIQUE AU MONDE Valeur collection

JUMELLES APPAREIL PHOTO. Dommage que cet unique et extraordinaire appareil de haute précision ne soit réservé qu'à quelques clients qui seront les premiers à choisir les quelque 50 pièces disponibles. Ce lot destiné pour les besoins de missions spéciales ne pourra pas être réimporté des USA.

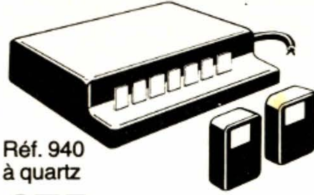
Doc. complète chez **TPE**

Doc. complète chez **TPE**

Prix : **2400** F

ALARMES AUTO

TELECOMMANDE RADIO MINIATURISE ET CODIFIE



Réf. 940 à quartz

675 F TTC

Application universelle auto, bateau, maison.

ART. 0406
CENTRALE D'ALARME AVEC SIRENE ELECTRONIQUE ET CLIGNOTEMENT DES FEUX



Livré avec contact et relais 10 A

425 F TTC
Tout véhicule

ART. 0420
CENTRALE D'ALARME AVEC SIRENE ELECTRONIQUE PUISSANTE, CLIGNOTEMENT DES FEUX, COMMANDEE PAR RADIO

Ensemble prêt à poser avec contact et accessoires très complet.



BMW Golf Mercedes

1 350 F TTC

ART. 0430
CENTRALE D'ALARME AVEC SIRENE ELECTRONIQUE AUTOALIMENTEE COMMANDEE PAR RADIO

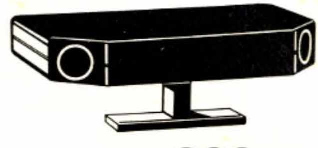
Super système BMW - Golf Mercedes



1 595 F TTC

TOUS LES SYSTEMES D'ALARME ci-dessus sont livrés avec schéma et plan de raccordement hyper bien fait et donc, sans problèmes de pose assistance **TPE** et garantie COBRA.
Ce qui existe de mieux actuellement.

ACCESSOIRES SUPER



290 F TTC

ART. 0911
MODULE ULTRASON A QUARTZ
Accessoire pour centrales d'alarme qui protège volumétriquement (intérieur) contre toute tentative d'effraction, fonctionne normalement de — 20° à + 85°. Alimentation : 12 VCC. Consommation 10 mA. Cet appareil fonctionne avec n'importe quel type de central d'alarme, que celle-ci intervienne par contact ou allumage de lampes.

ART. 0604
SIRENES ELECTRONIQUES PUISSANTES AUTOALIMENTE



en sécurité sur toute installation

690 F

ART. 1040. moteur pour condamnation électrique des portières.



par porte **240** F

DEFENSE GAZ

LAMPE TORCHE ANTI-AGRESSION AVEC GAZ CS 2 %
Un produit industriel FIABLE et SERIEUX
COMPOSITION : (Chloro 2 Benzal Malonitrile CS 2 %)



CARACTERISTIQUES :
- Poids vide : 320 g
- Poids complet : 620 g
- Longueur : 42 cm
- ∅ corps : 4,5 cm
- ∅ parabole lumineuse : 6,5 cm
- Dragone
- Alimentation : 3 piles de 1,5 V

398 F TTC

EFFETS ET SYMPTOMES :
Action immédiate par des effets paralysants. Pas de lésion, ni séquelle, ni d'anomalie dans l'électrocardiogramme.
L'émeutier ou l'agresseur atteint par THcs 2 est immédiatement hors d'état de nuire. Il perd son équilibre et d'autre part est incapable de coordonner ses gestes. Il éprouve de violentes sensations de brûlures sur tout le corps et ne peut plus ouvrir les yeux. Les douleurs et l'irritation se propagent aux voies respiratoires ainsi qu'à la gorge.
CES EFFETS PEUVENT DURE PLUS D'UNE HEURE ET DISPARAISSENT SANS LAISSER DE TRACES.

MOUSSE CS 2 % — **PARADE POLICE GUARD** — **EXTERIEURE GAZ 6 %**



6 oz. Modèle professionnel **170 F**
3 oz. Pour la voiture et la maison. **140 F**
1 oz. Pour la poche et le sac **110 F**

est une arme de défense non mortelle. La mousse CS 2 %, un solvant et un propulseur non toxique immobilise instantanément et exclusivement votre agresseur durant 15 mn environ, sans incapaciter son entourage. De ce fait, est vivement recommandé pour les utilisations dans les locaux fermés tels que : maison, appartement, voiture, taxi, train, métro. La formule non dispersant ne se dilue pas dans l'atmosphère.

6 oz. GAZ 6 %. **230 F**
3 oz. GAZ 6 %. **170 F**
1 oz. GAZ 6 %. **140 F**

TELECOMMANDE 220 V



Pour allumer au élém. de TOUT à distance traverse les murs **390** F TTC

ALLUMAGE AU BRUIT

Très dissuasif le bruit d'une clé indroduite dans la serrure déclenche un allumage 220 V. Utile en préalarme.

Pavillon - appart. **699** F

BIPBIP RADIO ALARME

Retransmet votre alarme sur un BipBip grand comme un paquet de cigarettes, sur vous partant à une distance de 1 000 m.



950 F TTC

Voiture, maison, magasin

MICROEMETTEUR

UNIQUE AU MONDE
EXCLUSIF. Autonomie 4 000 h. Portée 300 m.
EMISSION AUTOMATIQUE au moindre bruit, écoute sur FM. Très haute qualité.

Exceptionnel : **2890** F TTC

ECOUTE TELEPHONIQUE

Détecteur vigitel
Surveillez votre ligne chez vous ou à votre bureau. Cet appareil se raccorde instantanément et sans compétences particulières sur n'importe quel poste téléphonique soupçonné d'être discrètement écouté. Indispensable en affaire pour téléphoner en toute sécurité. Prévient immédiatement par un signal lumineux clignotant de la présence d'une table d'écoute et permet de réagir en conséquence.

Prix : **1450** F TTC

SOMMAIRE

PRESSE ETRANGERE

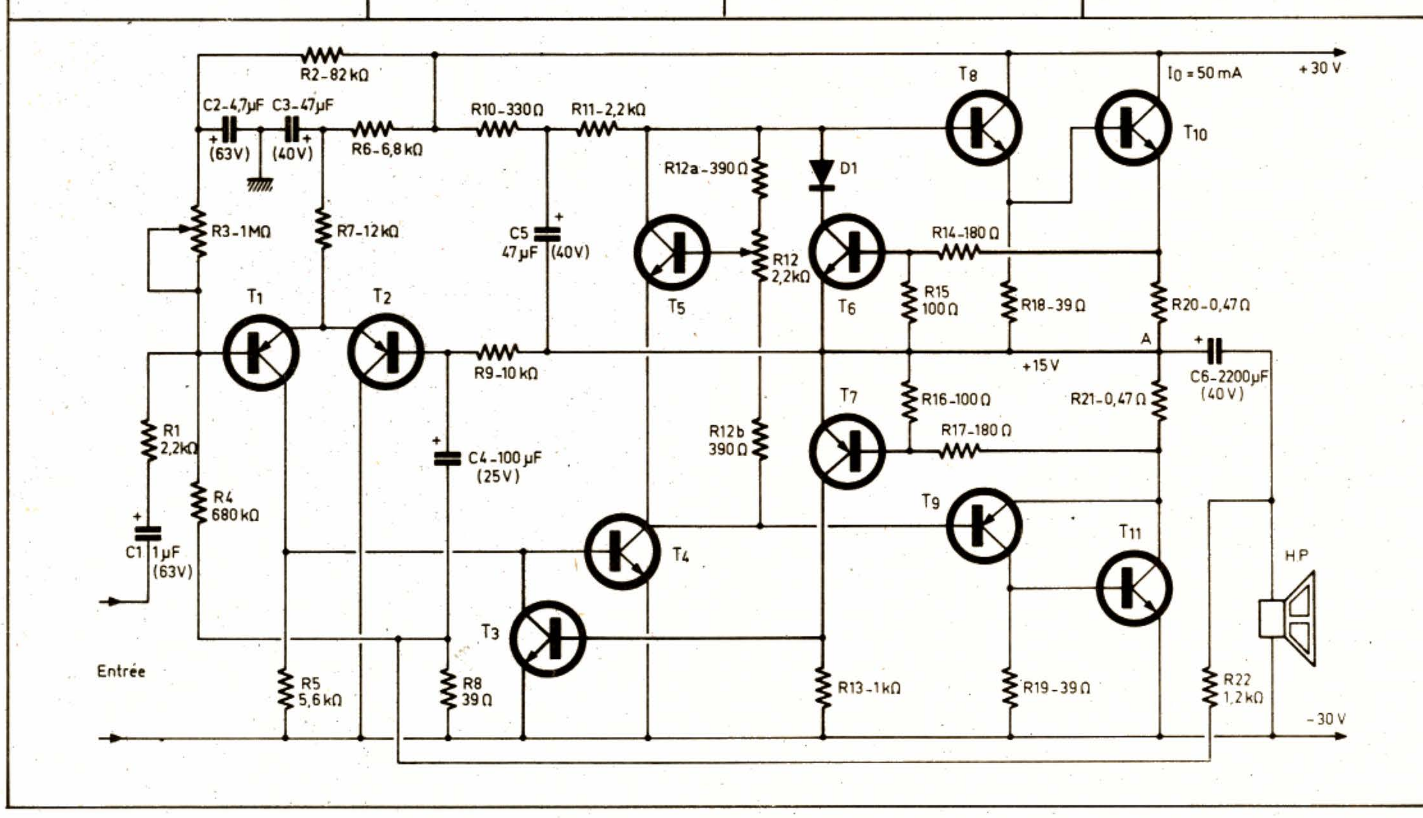
Comment protéger les amplificateurs B.F. sans transformateurs contre des surcharges

On sait que les distorsions qui prennent naissance dans un amplificateur sans transformateurs sont réduites à l'aide d'un circuit de contre-réaction en tension à taux élevé, circuit qui réunit la sortie de l'amplificateur à l'entrée d'un des étages préamplificateurs. Si un court-circuit se produit à la sortie, ou même si la charge devient excessive (résistance trop faible pour telle ou telle raison), l'effet de contre-réaction disparaît ou devient négligeable, le gain de l'amplificateur croît considérablement, de sorte que même en présence d'un signal faible à l'entrée, les courants des transistors de sortie peuvent dépasser le niveau maximal admissible. Il en résulte une puissance dissipée beaucoup trop importante pour ces transistors, qui « claquent » en un temps très court.

De nombreux systèmes existent pour éviter ce genre d'accidents, et le schéma que nous publions représente une des solutions possibles, le circuit de protection à proprement parler étant dessiné en trait gras.

A l'entrée, on voit un amplificateur différentiel utilisant les transistors T_1, T_2, suivi d'un amplificateur T_4, d'un déphaseur T_8, T_9 et d'un étage de puissance T_{10}, T_{11}. Le transistor T_5 assure la stabilité de fonctionnement des étages déphaseur et de puissance en présence des variations de la tension d'alimentation ou de la température (ou des deux). Pour que T_5 puisse plus facilement réagir à un échauffement anormal, par exemple, il est fixé sur le radiateur de l'un des transistors de puissance, T_{10} ou T_{11}.

Le potentiomètre R_{12} permet de régler le courant de repos de l'ensemble T_8, T_{11}, tandis que R_3 sert à ajuster la tension au point A, qui doit représen-



ter la moitié de la tension d'alimentation.

Les bases des transistors T_6 et T_7, faisant partie du dispositif de protection, reçoivent, à travers R_{14} et R_{17}, une fraction de la tension apparaissant sur R_{20} et R_{21} lorsque ces résistances sont traversées par le courant d'émetteur de T_{10} (pour R_{20}) et par la somme des courants émetteur T_9-collecteur T_{11} (pour R_{21}).

La valeur des résistances R_{14} et R_{17} est choisie de façon que les transistors T_6, T_7 et T_3 soient bloqués tant que l'amplificateur fonctionne normalement. Dans ces conditions, si, pendant l'alternance positive du signal arrivant sur la base de T_8, le courant émetteur de T_{10} atteint sa valeur maximale admissible (3,3 A pour le transistor BD130, par exemple), la tension base-émetteur de T_6 dépassera 0,6 V, ce transistor deviendra conducteur et provoquera une diminution de la tension sur la base de T_8, de sorte que l'accroissement du courant émetteur de T_{10} se trouvera limité.

Pendant l'alternance négative du signal, en supposant toujours que l'amplificateur fonctionne en régime de surcharge, c'est le transistor T_7 qui devient conducteur, à la suite de quoi la chute de tension positive sur R_{13} rend plus ou moins conducteur T_3, qui shunte R_5 et fait décroître le courant collecteur de T_4, ce qui limite les courants de T_9-T_{11}.

Si l'on utilise les transistors indiqués ci-après, une tension d'alimentation de 30 V et un haut-parleur à impédance de 4 Ω, la puissance de sortie de l'amplificateur sera de quelque 16 W avec un coefficient de distorsion inférieur à 0,5 % à 1 000 Hz. La sensibilité à l'entrée est de 290 mV et la résistance d'entrée est de 100 kΩ. Le niveau de la caractéristique fréquence-amplitude se maintient, reste constant à 1 dB près entre 20 Hz et 60 kHz. Enfin, avec une alimentation de 30 V, le courant de repos est de 80 mA et celui à puissance maximale de 1 A environ.

Les transistors utilisés sont : BC 547, BC 107, etc., pour T_1, T_2 et T_7 ; BC 548, BC 108, etc., pour T_3, T_5 et T_6 ; BC 140, BC 635, etc., pour T_4 ; BD 135, BD137, etc., pour T_8 ; BD 136, BD 138, etc., pour T_9 ; BD 130, BD 182, 2N3055 pour T_{10} et T_{11} ; BAY 61, 1N4151, BAV 10, etc., pour D_1.

Toutes les résistances sont des 0,125 W, sauf R_5, R_6, R_7, R_{10}, R_{11}, R_{13}, R_{18}, R_{19}, R_{20} et R_{21} (0,25 W).

D'après « Das Electron », Autriche

Une sonnette mélodique

Lorsqu'on appuie sur le bouton qui déclenche cette sonnette, on entend une suite de trilles composés de sons de différentes tonalités, que l'on peut ajuster à volonté, comme d'ailleurs l'ordre dans lequel les différents sons se suivent.

L'ensemble comprend, comme le montre le schéma, deux circuits intégrés, trois transistors et cinq diodes, plus quelques résistances, trois condensateurs et un haut-parleur. Les transistors T_1 et T_2 forment un générateur de son,

PRESSE ETRANGERE

dont la fréquence est déterminée par la valeur de C_2 et par la résultante de R_{10} en série avec une des résistances, R_2 à R_6, momentanément en circuit. En effet, ces résistances font partie du bloc de commande constitué par le circuit intégré CI_1, qui contient deux triggers D formant un compteur dont le coefficient de division est 4. Lorsqu'on fait fonctionner la sonnette, en appuyant sur le bouton S_1, les cathodes des diodes D_1 à D_5 passent successivement par le niveau logique nul. Chaque diode devient donc conductrice à son tour, et sa résistance série (R_{10} + R_2 à R_6) se trouve connectée à la ligne « moins » de l'alimentation.

Tout ce processus de commutation se fait au rythme des impulsions en provenance d'un multivibrateur utilisant deux portes « NAND » (G_1 et G_2) d'un circuit intégré CI_2, qui en comporte quatre, la porte G_3 jouant le rôle d'un adaptateur entre le multivibrateur et le bloc de commande.

La sortie du générateur de son se fait aux bornes de la résistance R_{11}, et le signal prélevé, après le passage par la porte G_4 (adaptation), atteint la base du transistor de sortie T_3 et se retrouve aux bornes du haut-parleur.

Le transformateur TR, nécessaire pour attaquer ce dernier, peut être un transformateur de sortie d'un vieux récepteur à transistors, dont on utilisera seulement une moitié du primaire.

Si aucune erreur de montage n'a été commise, la sonnette doit fonctionner dès le premier essai, et il ne reste plus qu'à obtenir la « mélodie » désirée en ajustant la valeur des résistances R_2 à R_6. Le plus simple est de les remplacer, pendant ce réglage, par des ajustables de quelque 22 kΩ, de mesurer la résistance de chacun, une fois le réglage terminé, et de monter ensuite un jeu de résistances fixes de valeurs nécessaires.

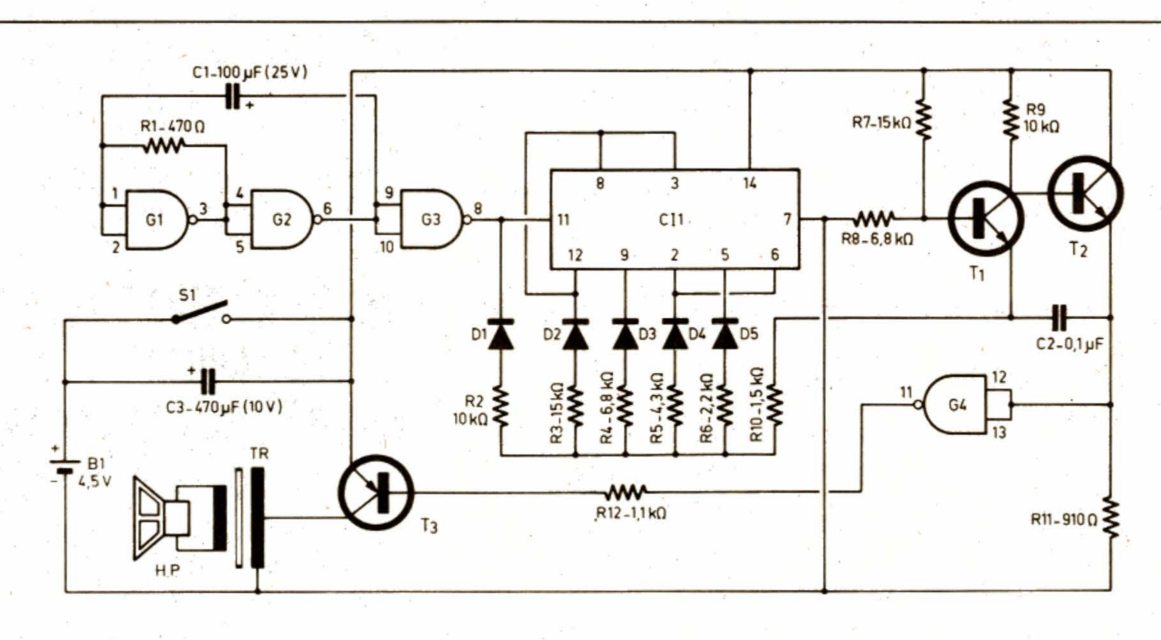
Pour modifier la tonalité générale de la mélodie, il faut agir sur la valeur de C_2 et de R_{10}. La stabilité du générateur T_1-T_2 dépend de la valeur de R_7, que l'on déterminera expérimentalement dans la plage de 6,8 à 22 kΩ. Enfin, la « vitesse d'exécution » dépend de la fréquence du multivibrateur G_1-G_2, que l'on modifie, si besoin est, en agissant sur la valeur de C_1 (variation par bonds) ou bien sur celle de R_1 (variation progressive) entre 300 et 470 Ω à peu près.

En ce qui concerne les différents semi-conducteurs, on s'inspirera des indications qui suivent. Le CI_1 existe chez la plupart des fabricants sous la référence générale 7474 (SN7474, **Texas** ; N7474, **Signetics** ; DM 7474, **National, etc.**). Le CI_2, quatre portes « NAND » à deux entrées, existe sous la référence générale 7400, les deux circuits étant présentés en boîtier DIL à 14 broches dont les numéros figurent sur le schéma. L'alimentation du 7400 se fait comme celle du 7474 : le « plus » à la broche 14 ; le « moins » à la broche 7.

Quant aux transistors, T_1 et T_2 peuvent être des BC108, BC558, etc., tandis que T_3 sera un BC369, BC328 ou analogue.

Les diodes D_1 à D_5 seront toutes du même type, au germanium : OA95, OA90, AA118, AA130, etc.

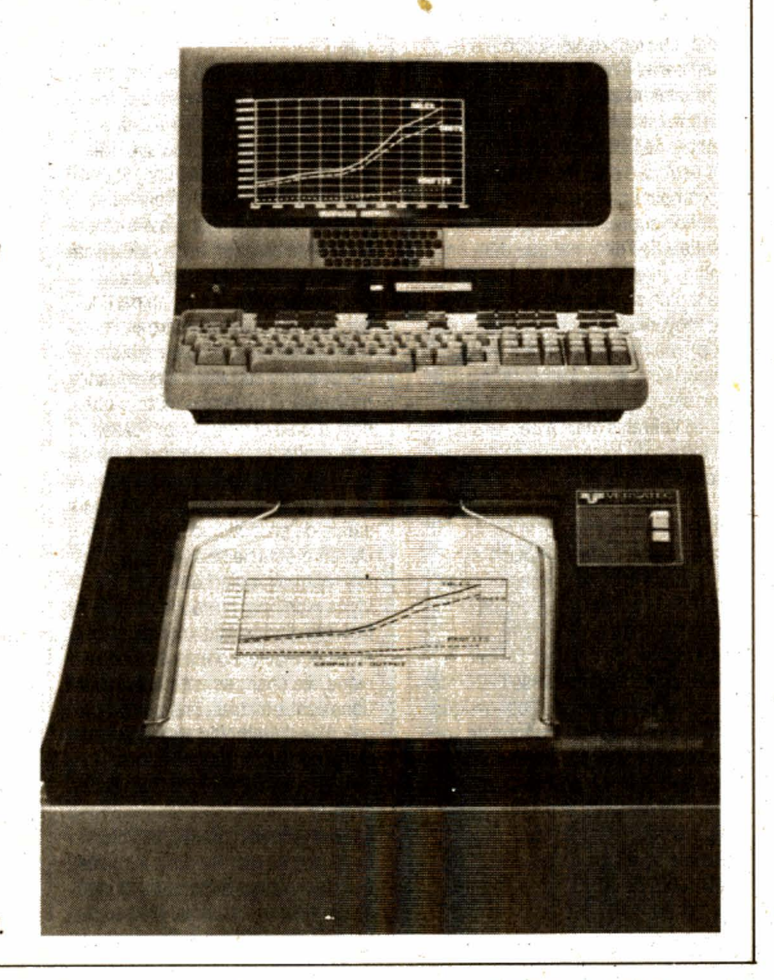
D'après A. Ralko, « Radio », URSS



FILIERE ELECTRONIQUE :

Les métiers de l'informatique

L'informatique recouvre deux domaines apparemment distincts, celui du matériel et celui du programme. L'utilisateur d'un ordinateur n'est pas censé savoir quelle « cuisine » interne lui permet d'obtenir les services qu'il en attend. Tandis que le concepteur doit faire preuve de compétence en électronique et en langage machine. Vouloir faire carrière dans l'informatique impose donc un choix préalable entre ces deux composantes et, par conséquent, entre deux types de formation, l'une fortement dosée en électronique, l'autre du ressort des mathématiques appliquées. A l'intérieur même de ces formations, on trouvera différentes spécialités et plusieurs niveaux de qualification tout comme en électronique, ainsi que nous avons pu le voir dans notre précédent numéro. Electronique et informatique sont, en fait, intimement liées et leurs développements vont de pair, tout comme leurs insuffisances en spécialistes. Et puisque l'on ne pourra endiguer la progression de l'informatique, et plus particulièrement de la micro-informatique dans tous les secteurs de nos activités professionnelles et de loisirs, autant se dire qu'il vaut mieux profiter de cette porte ouverte sur un avenir prometteur plutôt que rester du mauvais côté de la scène. De l'initiation à la spécialisation, l'espace est grand et chacun y trouvera son compte, que ce soit par les classiques filières de l'enseignement ou les chemins multiples de la formation permanente, ou par une démarche d'autodidacte convaincu.



BROCHURES ET PUBLICATIONS

« Les fiches métiers » (programmeur et chef d'exploitation, analyste, métiers de la saisie de l'information, conception et recherche en informatique) du C.I.D.J.
« L'informatique dans les années 80 ». Avenirs n° 321-322. Prix : 23 F. Publié par l'ONISEP.
« La France et la révolution informatique aux U.S.A. ». La Documentation Française.
« Les formations à l'informatique ». Centre Inffo, Tour Europe, Cedex 07, 92080 Paris La Défense.

ADRESSES UTILES

A.F.P.A. (Association nationale pour la formation professionnelle des adultes), 1, place de Villiers, 93108 Montreuil Cedex. Tél. : 858.90.40.
C.I.D.J. (Centre d'information et de documentation jeunesse), 101, quai Branly, 75740 Paris Cedex 15. Tél. : 567.35.85.
C.I.O. (Centres d'information et d'orientation) : il en existe 530 en France, ils dépendent du ministère de l'Education nationale. Pour trouver le C.I.O. de votre région, se renseigner à la mairie, au rectorat ou auprès d'un établissement scolaire. A Paris : 168, boulevard du Montparnasse, 75014 Paris. Tél. : 325.60.20.
O.N.I.S.E.P. (Office national d'information sur les enseignements et les professions). Onisep-diffusion, 75225 Paris Cedex 05. Direction générale : 46, rue Albert, 75013 Paris. Tél. : 583.32.21.
A.N.P.E. (Agence Nationale pour l'emploi). Direction générale, 53, rue du Général-Leclerc, 92136 Issy-les-Moulineaux Cedex. Tél. : 645.21.26. On trouve les adresses des agences locales dans les mairies.
La documentation française, 29-31, quai Voltaire, 75340 Paris Cedex 07.
A.D.I. (Agence de l'informatique), Tour Fiat, Cedex 16, 92084 Paris La Défense. Tél. : 796.43.19.
I.N.R.I.A. (Institut national de recherche en informatique et automatique). Domaine de Voluceau, Rocquencourt, BP 105, 78150 Le Chesnay.
Centre national de documentation sur l'enseignement privé, 20, rue Fabert, 75007 Paris.
Centre d'information de La Sorbonne (enseignement supérieur), 46, rue Saint-Jacques, 75006 Paris. Tél. : 329.19.12.
C.N.A.M. (Conservatoire national des Arts et Métiers), 292, rue Saint-Martin. Tél. : 271.24.14.
C.N.E.C. (Centre national d'enseignement par correspondance), 60, boulevard du Lycée, 92171 Vanves Cedex. Tél. : 554.95.12.
Centre de formation professionnel O.R.T. 43, rue Raspail, 93100 Montreuil. Tél. : 859.57.22.

QUELQUES SIGLES

A.F.P.A. : Association nationale pour la formation professionnelle des adultes.
A.N.P.E. : Agence nationale pour l'emploi.
B.E.P. : Brevet d'études professionnelles.
B.M. : Brevet de maîtrise.
B.O.R. : Brevet d'officier radioélectronicien de la marine marchande.
B.P. : Brevet professionnel.
B.T. : Brevet de technicien.
B.T.n : Baccalauréat de technicien.
B.T.n F2 : Baccalauréat de technicien électronique.
B.T.S. : Brevet de technicien supérieur.
C.A.P. : Certificat d'aptitude professionnelle.
C.C.I. : Chambre de commerce et d'industrie.
C.E.S.A.M. : Centre supérieur d'adaptation aux métiers.
C.E.T.A.M. : Centre technique d'adaptation aux métiers.
C.F.A. : Centre de formation d'apprentis.
C.N.A.M. : Conservatoire national des Arts et Métiers.
D.E.A. : Diplôme d'études approfondies.
D.E.S.T. : Diplôme d'études supérieures techniques du C.N.A.M.
D.E.U.G. : Diplôme universitaire d'études générales.
D.U.T. : Diplôme universitaire de technologie.
E.N.I. : Ecole nationale d'ingénieurs.
E.N.S.I. : Ecole nationale supérieure d'ingénieurs.
I.U.T. : Institut universitaire de technologie.

Liste des centres DRONISEP (Délégation régionale de l'office national d'information sur les enseignements et les professions), C.I.O. (Centre d'information et d'orientation) et C.R.D.P. (Centre régional de documentation pédagogique).

AIX-MARSEILLE - C.R.D.P., 31 bd d'Athènes, 13232 Marseille Cedex 1.

AJACCIO - DRONISEP, B.P. 834, 8, cours du Général-Leclerc, 20192 Ajaccio Cedex.

AMIENS - DRONISEP, 5, rue Saint-Fuscien, 80043 Amiens Cedex. - C.I.O., 2, rue Alexandre-Fatton, 80000 Amiens.
CREIL - CIO, 15, rue Michelet, 60100 Creil.
SAINT-QUENTIN - CIO, 38 bis, boulevard Gambetta, 02100 Saint-Quentin.

BESANÇON - DRONISEP, 3, rue Ronchaux, 25030 Besançon Cedex.
Boutique ONISEP, 116, Grande-Rue, 25000 Besançon.
MONTBELIARD - CIO, 3, rue Vivaldi, 25200 Montbéliard.

BORDEAUX - RECTORAT, service de vente de l'ONISEP, 5, rue J.-Carayon-Latour, B.P. 935, 33060 Bordeaux Cedex.

CAEN - DRONISEP, 21, rue du Moulin-au-Roy, 14034 Caen Cedex.

CLERMONT-FERRAND - DRONISEP, 7, rue Raynaud, 63000 Clermont-Ferrand.

GRENOBLE - DRONISEP, 11, avenue du Général-Champon (au rez-de-chaussée du bâtiment C.R.D.P.), 38000 Grenoble.

LILLE - DRONISEP, 2, bis, place de la République, 59046 Lille Cedex.
CAMBRAI - CIO, 5, rue de l'Aiguille, 59400 Cambrai.

LIMOGES - DRONISEP, domaine universitaire de Naugeat, 21, avenue Alexis-Carrel, 87036 Limoges Cedex.

LYON, 15, place des Terreaux, 69001 Lyon.

MONTPELLIER - DRONISEP, 31, rue de l'Université, 34064 Montpellier-Cedex 15.
CIO, 2, rue Ecole-Mage, 34000 Montpellier.
NIMES - CIO, place du 8 Mai, 30000 Nîmes.

NANCY - DRONISEP, CO n° 13, 54035 Nancy Cedex.
CIO, 57, rue Isabey, 54000 Nancy.
CIO, 15, rue Lyautey, 54000 Nancy.
EPINAL - CIO, 21, rue Gambetta, 88020 Epinal.
METZ - CIO, 6, rue François-de-Curel, 57000 Metz.

NANTES - DRONISEP, rue du Fresche-Blanc, 44000 Nantes.
CIO, Maison de l'Administration nouvelle, rue René-Viviani, 44062 Nantes Cedex.
ANGERS - CIO, 14, rue de la Juiverie, 49000 Angers.
LAVAL - CIO, Cité administrative, rue Mac-Donald, 53041 Laval Cedex.
LE MANS - CIO, 1, rue de la Mariette, 72000 Le Mans.
LA ROCHE-SUR-YON - CIO, Cité administrative Travot, 85000 La Roche-sur-Yon.
NICE - DRONISEP RECTORAT, 53, av. Cap-de-Croix, 06000 NICE.
ORLEANS - DRONISEP, 1, bd de la Motte-Sanguin, B.P. 13, 45015 Orléans-Cedex.
TOURS - CIO, Centre administratif du Champ Girault, 38, rue E.-Vaillant, 37042 Tours.

PARIS - LIBRAIRIE ONISEP, 168, bd du Montparnasse, 75014 Paris (du mardi au samedi inclus). Métro : Port-Royal ou Raspail.

REGION PARISIENNE
CIO, 5, avenue de la République, 94600 Choisy-le-Roi.
CIO, 15 bis, rue Royale, 77300 Fontainebleau.
CIO, Cité administrative, 3, place Marcel-Cachin, 94200 Ivry-sur-Seine.
CIO, 24, rue Schnapper, 78100 Saint-Germain-en-Laye.

POITIERS - DRONISEP, 9, rue de la Trinité, 86034 Poitiers Cedex.

REIMS - DRONISEP, 1, rue Kellermann, B.P. 1122, 51055 Reims Cedex.

RENNES - DRONISEP, 92, rue d'Antrain, B.P. 187, 35004 Rennes.
CRDP, 92, rue d'Antrain, 35000 Rennes (rez-de-chaussée).
CIO RENNES Nord, 6, rue Kléber, 35000 Rennes.

ROUEN - DRONISEP, 15, rue de la Savonnerie, 76000 Rouen.

STRASBOURG - DRONISEP, 2, rue Sellénick, 67082 Strasbourg Cedex.
CIO STRASBOURG Sud, Cité administrative, 2, rue de l'hôpital Militaire, 67084 Strasbourg Cedex.
CIO STRASBOURG Nord, 11, rue Schoch, 67000 Strasbourg.
MULHOUSE - CIO, Cité administrative, bâtiment A, 68091 Mulhouse Cedex.
MOLSHEIM - CIO, 1, rue du Maréchal-Kellermann, 67120 Molsheim.

TOULOUSE - DRONISEP, 41, rue Achille-Viadieu, 31400 Toulouse.
AUCH - CIO, Cité administrative, rue Boissy-d'Anglas, 32000 Auch.
CAHORS - CIO, 304, rue Victor-Hugo, 46000 Cahors.



Photo 4. – Les magasins d'informatique, comme Agena, offrent au public de vastes possibilités de s'informer, de comparer, d'opérer un choix raisonné avant l'achat.

La page du ZX 81



Réalisez UNE CARTE D'INTERFACE UNIVERSELLE

LORSQUE nous avons commencé cette série d'articles, nous vous avons dit que vos remarques et suggestions seraient les bienvenues et écoutées. Le contenu de ce présent article en est une confirmation. En effet, vous avez été très nombreux à vous plaindre de l'absence d'organe d'entrées/sorties sur le ZX-81, absence que nous allons combler avec la réalisation de cette carte d'interface universelle aux possibilités beaucoup plus étendues que la simplicité de son schéma ne le laisse prévoir.

Présentation

Il existe plusieurs méthodes pour réaliser des lignes d'entrées/sorties sur un microcalculateur : l'une consiste à utiliser des circuits logiques classiques TTL ou C-MOS, l'autre consiste à faire appel à des circuits d'interface spécialement développés par les fabricants de microprocesseurs. Vu le développement fulgurant de la micro-informatique, ces derniers circuits sont disponibles, maintenant, chez de très nombreux revendeurs, à un prix tout à fait abordable, ce qui les fait préférer, et de loin, à une réalisation à base de circuits logiques classiques car leurs possibilités sont nettement plus étendues. Nous avons donc choisi de faire appel à deux circuits de ce type sur notre carte et, comme nous voulons vraiment offrir un maximum de possibilités, ces deux circuits pourront être choisis dans deux familles différentes selon ce que vous voudrez faire comme nous allons vous l'expliquer ci-après.

Notre carte utilise, en tout et pour tout, deux circuits logiques TTL pour le décodage d'adresse et un ou deux circuits d'interface spécialisés. Quand nous écrivons un ou deux, nous voulons dire que vous pouvez monter les deux circuits si vous le désirez ou un seul si le nombre d'entrées/sorties qui vous est ainsi proposé est suffisant. Ces circuits peuvent, sans modification du circuit imprimé, être des PIA de la famille des microprocesseurs 6800 ou, mieux, des VIA de la famille des microprocesseurs 6500.

Ces deux types de circuits ont de nombreux points communs mais le VIA est un peu plus coûteux que le PIA, par contre, il dispose de possibilités plus nombreuses au niveau des fonctions offertes.

Les possibilités de notre carte peuvent donc être présentées de la sorte :

– Avec un PIA, vous disposez de 16 lignes d'entrées/ sorties parallèles pouvant se programmer individuellement et indépendamment les unes des autres en entrées ou en sorties. Cette programmation du sens de travail des lignes se fait par logiciel et peut être changée à tout instant dans un programme, ce qui signifie qu'une ligne peut devenir tour à tour et, en quelques microsecondes, une entrée ou une sortie. Vous disposez de plus de quatre lignes dites de dialogues que l'on peut aussi utiliser en lignes d'entrées/sorties mais qui, en plus, disposent de possibilités de détection de fronts montants ou descendants.

– Avec deux PIA, vous doublez toutes ces possibilités et vous disposez donc, avec tous les avantages décrits précédemment, de

32 lignes d'entrées/sorties et de huit lignes de dialogue.

– Avec un VIA, vous disposez des mêmes possibilités qu'avec un PIA et, en plus, de deux timers programmables capables de fonctionner dans de multiples modes différents pour générer des impulsions de longueur programmable, des signaux carrés de fréquence programmable, etc. Et, comme si ce n'était pas suffisant, vous disposez aussi d'un registre à décalage qui peut être piloté par un des timers formant alors une interface série asynchrone autorisant la connexion d'un terminal, d'un Modem ou de tout autre dispositif. Au risque de nous répéter, nous précisons bien que toutes ces fonctions sont commandées par logiciel et ne nécessitent la manipulation d'aucun interrupteur ou strap sur la carte.

– Avec deux VIA, La Palisse en aurait dit autant, vous doublez les possibilités offertes par un seul VIA, c'est-à-dire que vous disposez alors de 32 lignes d'entrées/sorties, de huit lignes de dialogue, de quatre timers programmables et de deux registres à décalage ; si cela ne vous suffit pas, il vaut mieux changer votre ZX 81 pour un IBM 360 !

Nous terminerons cette présentation par le problème du coût car nous voyons déjà certains d'entre vous lever les bras au ciel. Un PIA coûte environ 30 à 35 F et un VIA de 80 à 90 F environ ; le rapport prix/possibilités offertes est donc excellent avec les PIA et très bon avec les VIA. Précisons aussi qu'il est possible de panacher les circuits sur la carte, bien que nous n'en ayons pas encore parlé et de mettre un PIA et un VIA.

ADRESSES		
DECIMAL	HEXADECIMAL	CONTENU
0000 8191	0000 1FFF	ROM BASIC
8192 16383	2000 3FFF	ROM BASIC
16384 32767	4000 7FFF	RAM

Fig. 1. – Memory map du ZX-81.

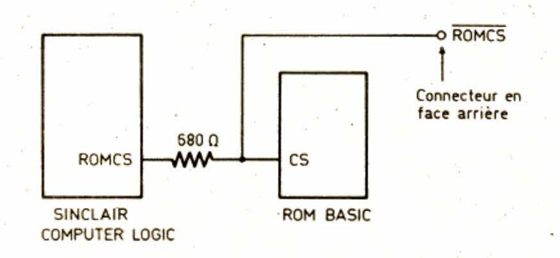


Fig. 2. – Schéma du circuit de validation de la ROM Basic du ZX-81.

Le schéma

Avant d'examiner le schéma de la carte, étudions un instant la figure 1 qui présente le « memory map » du ZX 81. Nous constatons que, du fait du décodage d'adresse simplifié dont dispose le ZX, la ROM Basic se retrouve en double de 0 à 16383 (ou de 0 à 3FFF en hexadécimal) et tout ce qui est audessus de 16383 est dévolu à la RAM. Comme il serait dommage de gaspiller l'emplacement disponible pour la RAM afin d'y mettre les entrées/sorties, nous allons placer celles-ci à la place de la ROM Basic entre 8192 et 16383, en effet, pour un fonctionnement correct du ZX 81, il suffit que le Z 80 trouve la ROM Basic entre 0 et 8191 ; la duplication de celle-ci de 8192 à 16383 ne sert à rien et provient uniquement du décodage d'adresse simplifié dont dispose le ZX.

La figure 2 nous montre comment est réalisée, dans le ZX, la sélection de la ROM Basic. La ligne ROM CS, issue du circuit spécialisé Sinclair attaque la patte de validation de la ROM via une résistance de 680 Ω. Lorsque ROM CS est à 0 la ROM est validée. Il suffit donc de forcer à 1 la patte de validation de la mémoire pour dé-sélectionner celle-ci, même si ROMS CS est à 0. Cela est possible sans risque puisqu'une résistance de 680 Ω est insérée en série dans la ligne ROM CS. D'autre part, cette opération ne nécessite aucune intervention dans le ZX puisque la ligne ROM CS est sortie sur le connecteur arrière du ZX (merci M. Sinclair !).

Cela vu, nous pouvons aborder l'examen du schéma de notre carte, visible en figure 3. Avant de l'analyser, nous vous rappelons que dans le cadre de la série d'articles « Initiation à la micro-informatique », publiée, par ailleurs, dans ces pages, vous pouvez trouver dans le numéro d'avril 1983 une étude détaillée du PIA, de ses possibilités et de sa programmation.

Le schéma est très simple, comme vous pouvez le constater sur la figure 3. Nous y voyons deux supports 40 pattes qui recevront le ou les PIA et VIA ; le choix de tel ou tel type de circuit étant réalisé au moyen d'un petit bouchon adaptateur qui s'enfiche dans un support 14 pattes repéré S_1 et S_2 sur la figure. En effet, les PIA et VIA ne diffèrent que par le brochage de 6 pattes, ce qui permet une telle procédure.

Les huit lignes de données du ZX-81, D_0 à D_7, arrivent sur les lignes correspondantes des PIA, RESET arrive sur RESET, WR qui est la ligne écriture arrive sur R/W des PIA. Phi qui est l'horloge du ZX-81 arrive sur E qui est l'entrée d'horloge des PIA, A_0, A_1, A_2, A_3 arrivent sur les supports de configuration et sont appliqués aux pattes adéquates des circuits pour réaliser la sélection des registres internes de ceux-ci. A_0 et A_1 sont utilisées seules pour le PIA ; A_0, A_1, A_2 et A_3 sont utilisées pour le VIA qui dispose, en raison de ses nombreuses fonctions, de plus de registres internes.

Le décodage d'adresse est très simple et fait appel à une porte NAND à huit entrées et à deux inverseurs. La sortie de cette porte aboutisant sur les lignes CS_2 barre des PIA, ceux-ci seront sélectionnés lorsque cette sortie sera à zéro, c'est-à-dire lorsque A_{14} sera à 0, A_{13}, A_{12}, A_{11}, A_9, A_8 seront à 1 et MREQ

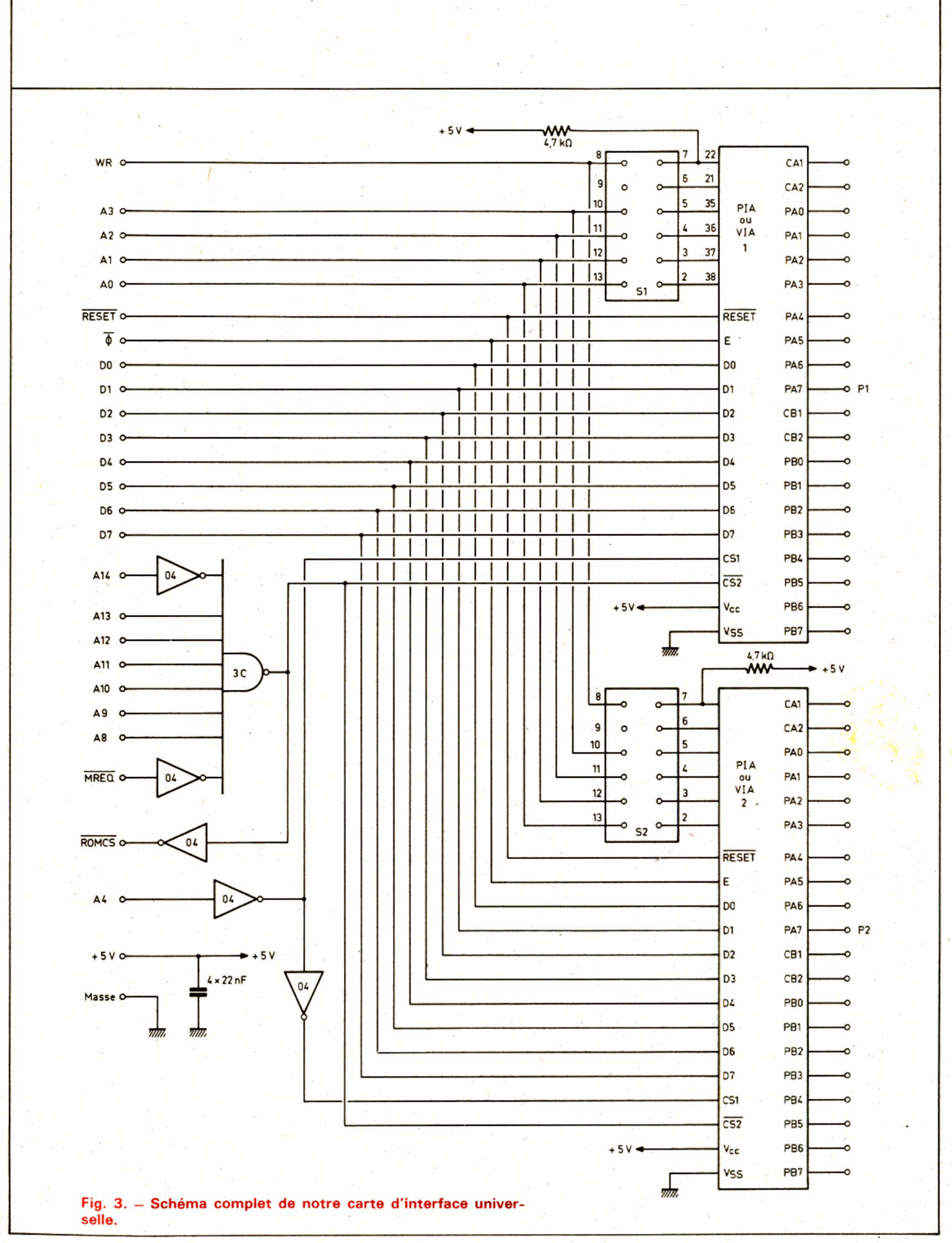


Fig. 3. – Schéma complet de notre carte d'interface universelle.

barre sera à 0. En d'autres termes, nos PIA seront à des adresses comprises entre 3F00 et 3FFF (en hexadécimal). La validation de l'un ou de l'autre des circuits dans cette zone d'adresses est confiée à la ligne d'adresse A_4 qui est appliquée sur CS_1 de chaque PIA via des inverseurs. Lorsque A_4 sera à 0 le PIA 1 sera sélectionné, lorsque A_4 sera à 1, le PIA 2 sera sélectionné. Nous aurons donc l'adressage suivant : PIA ou VIA 1 de 3F00 à 3F0F, PIA ou VIA 2 de 3F10 à 3F1F puis de nouveau PIA ou VIA 1 de 3F20 à 3F2F, PIA ou VIA 2 de 3F30 à 3F3F et ainsi de suite jusqu'à 3FFF.

Nous remarquons d'autre part que la sortie de la porte à huit entrées, qui est donc à 0 lorsque l'un des circuits de la carte est adressé, est appliquée à la ligne ROM CS via un inverseur. Cela aura donc bien pour effet de faire passer à 1 ROM CS lorsque notre carte sera adressée, ce qui est conforme à ce que nous vous exposions ci-avant.

Les lignes d'entrées/sorties des PIA/VIA sont amenées sur deux connecteurs et sont à relier à l'application que vous souhaitez piloter par votre ZX ainsi équipé. Ces lignes sont compatibles TTL en entrées et en sorties et nous vous donnerons quelques exemples d'utilisation à leur sujet.

Réalisation

Compte tenu de la place disponible dans cette rubrique, nous vous présenterons la réalisation de cette carte le mois prochain. Précisons cependant que nous avons fait appel à un circuit imprimé double face à trous métallisés afin de vous simplifier le travail, circuit disponible chez Facim, 19, rue de Hegenheim, 68300 Saint-Louis.

Pour les autres composants, vous pouvez en commencer l'approvisionnement dès maintenant ; il vous faut :

– un 7404 ou mieux un 74LS04
– un 7430 ou mieux un 74LS30
– un ou deux PIA MC 6821.

Le MC 6820 convient aussi si vous en avez dans vos tiroirs ; par contre, il ne faut pas acheter le 6820 qui est un vieux circuit avec quelques défauts et qui ne doit plus être commercialisé. Le 6822 convient aussi, c'est une version plus puissante du 6821 mais il est plus rare et plus cher ; de plus sa puissance ne vous servira pas à grand-chose à moins que vous ne souhaitiez commander directement des relais avec les sorties de la carte (mais un transistor derrière un 6821 coûte moins cher qu'un 6822 !).

– un ou deux VIA MCS 6522 ou SY 6522

Les PIA et VIA seront choisis, de préférence, en boîtier plastique moins cher que les versions en boîtier céramique.

– quatre condensateurs de 22 nF au pas de 2,54 mm ou 5,08 mm,
– deux résistances de 4,7 kΩ 1/2 ou 1/4 de Watt,
– deux supports 40 pattes pour les PIA/VIA,
– deux supports 14 pattes pour les supports de configuration S_1 et S_2,
– deux supports de composants à 14 pattes pour s'enficher dans les supports ci-avant,
– éventuellement deux supports 14 pattes pour le 7404 et le 7430 si vous n'êtes pas certain de votre habileté à souder,
– un connecteur « spécial ZX-81 » ou, si vous n'en trouvez pas, un connecteur encartable au pas de 2,54 mm comportant plus de deux fois 23 contacts et avec – mais ce n'est pas obligatoire – des sorties à wrapper (cela simplifie un peu le travail mais des sorties à souder sur circuit imprimé conviennent aussi),
– un circuit imprimé dont nous venons de parler. A ce sujet, précisons que pour ceux qui souhaitent réaliser leur CI, les films des deux faces seront publiés à l'échelle 1 dans notre prochain numéro.

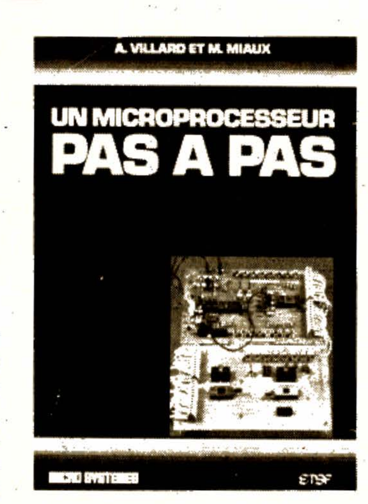
Conclusion

Notre prochain article sera consacré à la réalisation et aux essais de cette carte ; en attendant bonne chasse (facile) aux composants.

C. TAVERNIER
(A suivre)

Bloc-notes

UN MICROPROCESSEUR PAS A PAS (2e édition) par A. VILLARD et M. MIAUX



Ce nouvel ouvrage tire pour une grande part son originalité de son caractère résolument pédagogique : ses auteurs, deux professeurs électroniciens, y proposent au technicien de l'industrie, à l'étudiant ou à l'amateur intéressé, une formation très progressive au microprocesseur. Il est invité à utiliser une maquette facile à réaliser qui le place immédiatement sur le terrain expérimental. L'exposé est d'ailleurs toujours mêlé d'applications entièrement développées que l'on peut soi-même étendre, comme le montre le sommaire.

Principaux chapitres : Les mémoires – Automate programmable simple et composé – Notion de processeur – Structure du microprocesseur – Les instructions du COSMAC CDP 1802 – Conception d'une maquette d'étude – Réalisation pratique des maquettes A et B – Etude en pas à pas d'un programme élémentaire – Branchements inconditionnel et conditionnel – Sous-programmes – Entrée et sortie – Interruption – Introduction des données – Affichage numérique – Conversion numérique analogique.

Un ouvrage format 15 × 21 – 360 pages – couverture couleur – Prix public : 122 F T.T.C.

Editeur : E.T.S.F.
Collection Micro-Systèmes E.T.S.F. n° 1.

Un atout supplémentaire pour votre avenir:
L'ELECTRONIQUE



Eurelec, c'est le premier centre d'enseignement de l'électronique par correspondance en Europe. Présentés toujours de façon concrète, vivante et fondée sur la pratique, ses cours vous permettent d'acquérir progressivement sans bouger de chez vous et au rythme que vous avez choisi, une solide formation de technicien électronicien qualifié. Un professeur vous suit, vous conseille, vous épaule, du début à la fin de votre cours. Vous pouvez bénéficier de son aide sur simple appel téléphonique.

Des cours conçus par des ingénieurs

L'ensemble du programme a été conçu et rédigé par des ingénieurs, des professeurs et des techniciens hautement qualifiés.

Un abondant matériel de travaux pratiques

Les cours Eurelec n'apportent pas seulement des connaissances théoriques. Ils donnent aussi les moyens de devenir soi-même un praticien. Grâce au matériel fourni avec chaque groupe de cours, vous pourrez progressivement passer des toutes premières expérimentations à la réalisation de matériel électronique tel que : voltmètre, oscilloscope, générateur HF, récepteurs radio, télévision, etc... Vous pourrez ainsi, en fin de programme, disposer d'un véritable laboratoire professionnel, réalisé par vous-même.

Une solide formation d'électronicien

Tel est en effet le niveau que vous aurez atteint en arrivant en fin de cours. Pour vous perfectionner encore, un **stage gratuit** d'une semaine vous est offert par Eurelec dans ses laboratoires.

2000 entreprises ont déjà confié la formation de leur personnel à Eurelec : une preuve supplémentaire de la qualité de ses cours.



institut privé d'enseignement à distance

21100 DIJON - FRANCE
rue Fernand-Holweck
Tél. (80) 66.51.34
75012 PARIS
57-61, bd de Picpus
Tél. (1) 347.19.82
13007 MARSEILLE
104, bd de la Corderie
Tél. (91) 54.38.07



BON POUR UN EXAMEN GRATUIT

A retourner à EURELEC - Rue Fernand-Holweck - 21100 DIJON.

Je soussigné : Nom ______ Prénom ______

Adresse : ______

Ville ______ Code postal ______

désire recevoir, pendant 15 jours et sans engagement de ma part, le premier envoi de leçons et matériel de :

- ☐ ELECTRONIQUE FONDAMENTALE ET RADIO-COMMUNICATIONS
- ☐ ELECTROTECHNIQUE
- ☐ ELECTRONIQUE INDUSTRIELLE
- ☐ INITIATION A L'ELECTRONIQUE POUR DEBUTANTS

- Si cet envoi me convient, je le conserverai et vous m'enverrez le solde du cours à raison d'un envoi en début de chaque mois, les modalités étant précisées dans le premier envoi gratuit.
- Si au contraire, je ne suis pas intéressé, je vous le renverrai dans son emballage d'origine et je ne vous devrai rien. Je reste libre, par ailleurs, d'interrompre les envois sur simple demande écrite de ma part.

Pour vous permettre d'avoir une idée réelle de la qualité de l'enseignement et du nombreux matériel fourni, EURELEC vous offre de recevoir, CHEZ VOUS, gratuitement et sans engagement, le premier envoi du cours que vous désirez suivre (comprenant un ensemble de leçons théoriques et pratiques et le matériel correspondant). Il vous suffit de compléter ce bon et de le poster aujourd'hui même.

DATE ET SIGNATURE :
(Pour les enfants, signature des parents).

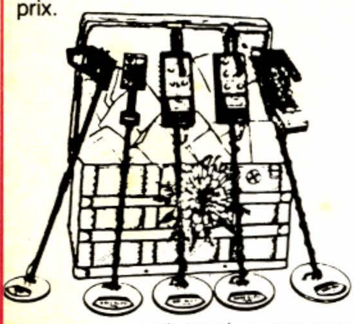
04128-1034

SHOPPING PUB Notre Sélection

JUIN 83. Vu au nouvel « Electronic Center » de TPE 36 bd de Magenta Paris 10e

DETECTEUR DE METAUX

VRAIMENT LE PLUS GRAND CHOIX. Disponible — une lucrative — passion pour tous et à tous les prix.



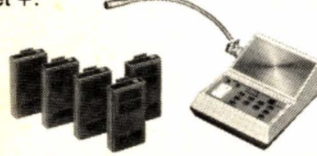
Vacances remboursées par vos découvertes. Prix selon type de

de **890** à **6 340** F TTC

10 modèles chez **TPE** Paris. 201.60.14.

RECHERCHE de PERSONNE BIP BIP + VOIX

LE SYSTEME IDEAL pour joindre dans votre société vos collaborateurs. Vous appelez par BipBip et donnez des ordres verbalement.
Très fiable et très bon marché, poste central 12 V avec micro et 4 récepteurs de poche. Portée 300 m et +.



Convient parfaitement pour base de sport - Village de vacances, etc.
Complet prêt a utilisé.
Antenne et alim. 220 V/12 compris..

Prix : **4850** F TTC

UNIQUE AU MONDE Valeur collection

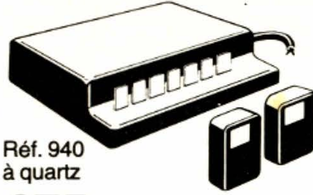
JUMELLES APPAREIL PHOTO.
Dommage que cet unique et extraordinaire appareil de haute précision ne soit réservé qu'à quelques clients qui seront les premiers à choisir les quelque 50 pièces disponibles. Ce lot destiné pour les besoins de missions spéciales ne pourra pas être réimporté des USA.
Doc. complète chez **TPE**

Doc. complète chez **TPE**

Prix : **2400** F

ALARMES AUTO

TELECOMMANDE RADIO MINIATURISE ET CODIFIE



Réf. 940 à quartz

675 F TTC

Application universelle auto, bateau, maison.

ART. 0406
CENTRALE D'ALARME AVEC SIRENE ELECTRONIQUE ET CLIGNOTEMENT DES FEUX



Livré avec contact et relais 10 A

425 F TTC
Tout véhicule

ART. 0420
CENTRALE D'ALARME AVEC SIRENE ELECTRONIQUE PUISSANTE, CLIGNOTEMENT DES FEUX, COMMANDEE PAR RADIO

Ensemble prêt à poser avec contact et accessoires très complet.



BMW
Golf
Mercedes

1 350 F TTC

ART. 0430
CENTRALE D'ALARME AVEC SIRENE ELECTRONIQUE AUTOALIMENTEE COMMANDEE PAR RADIO

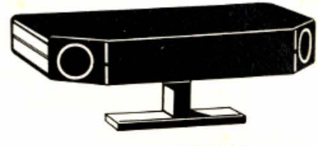
Super système BMW - Golf Mercedes



1 595 F TTC

TOUS LES SYSTEMES D'ALARME ci-dessus sont livrés avec schéma et plan de raccordement hyper bien fait et donc, sans problèmes de pose assistance **TPE** et garantie COBRA.
Ce qui existe de mieux actuellement.

ACCESSOIRES SUPER



290 F TTC

ART. 0911
MODULE ULTRASON A QUARTZ
Accessoire pour centrales d'alarme qui protège volumétriquement (intérieur) contre toute tentative d'effraction, fonctionne normalement de — 20° à + 85°. Alimentation : 12 VCC. Consommation 10 mA. Cet appareil fonctionne avec n'importe quel type de central d'alarme, que celle-ci intervienne par contact ou allumage de lampes.

ART. 0604
SIRENES ELECTRONIQUES PUISSANTES AUTOALIMENTE



en sécurité sur toute installation

690 F

ART. 1040. moteur pour condamnation électrique des portières.



par porte **240** F

DEFENSE GAZ

LAMPE TORCHE ANTI-AGRESSION AVEC GAZ CS 2 %
Un produit industriel FIABLE et SERIEUX
COMPOSITION : (Chloro 2 Benzal Malonitrile CS 2 %)



CARACTERISTIQUES :
- Poids vide : 320 g
- Poids complet : 620 g
- Longueur : 42 cm
- ∅ corps : 4,5 cm
- ∅ parabole lumineuse : 6,5 cm
- Dragone
- Alimentation 3 piles de 1,5 V

398 F TTC

EFFETS ET SYMPTOMES :
Action immédiate par des effets paralysants. Pas de lésion, ni séquelle, ni d'anomalie dans l'électrocardiogramme.
L'émeutier ou l'agresseur atteint par THcs 2 est immédiatement hors d'état de nuire. Il perd son équilibre et d'autre part est incapable de coordonner ses gestes. Il éprouve de violentes sensations de brûlures sur tout le corps et ne peut plus ouvrir les yeux. Les douleurs et l'irritation se propagent aux voies respiratoires ainsi qu'à la gorge.
CES EFFETS PEUVENT DURER PLUS D'UNE HEURE ET DISPARAISSENT SANS LAISSER DE TRACES.

MOUSSE CS 2 % — **PARADE POLICE GUARD** — **EXTERIEURE GAZ 6 %**



6 oz. Modèle professionnel **170 F**
3 oz. Pour la voiture et la maison. **140 F**
1 oz. Pour la poche et le sac **110 F**

... est une arme de défense non mortelle. La mousse CS 2 %, un solvant et un propulseur non toxique immobilise instantanément et exclusivement votre agresseur durant 15 mn environ, sans incapaciter son entourage. De ce fait, est vivement recommandé pour les utilisations dans les locaux fermés tels que : maison, appartement, voiture, taxi, train, métro. La formule non dispersant ne se dilue pas dans l'atmosphère.

6 oz. GAZ 6 %. **230 F**
3 oz. GAZ 6 %. **170 F**
1 oz. GAZ 6 %. **140 F**

TELECOMMANDE 220 V



Pour allumer au élém. de TOUT à distance traverse les murs **390** F TTC

ALLUMAGE AU BRUIT

Très dissuasif le bruit d'une clé indroduite dans la serrure déclenche un allumage 220 V. Utile en préalarme.

Pavillon - appart. **699** F

BIPBIP RADIO ALARME

Retransmet votre alarme sur un BipBip grand comme un paquet de cigarettes, sur vous partant à une distance de 1 000 m.



950 F TTC

Voiture, maison, magasin

MICROEMETTEUR

UNIQUE AU MONDE
EXCLUSIF. Autonomie 4 000 h. Portée 300 m.
EMISSION AUTOMATIQUE au moindre bruit, écoute sur FM. Très haute qualité.

Exceptionnel : **2890** F TTC

ECOUTE TELEPHONIQUE

Détecteur vigitel
Surveillez votre ligne chez vous ou à votre bureau. Cet appareil se raccorde instantanément et sans compétences particulières sur n'importe quel poste téléphonique soupçonné d'être discrètement écouté. Indispensable en affaire pour téléphoner en toute sécurité. Prévient mmédiatement par un signal lumineux clignotant de la présence d'une table d'écoute et permet de réagir en conséquence.

Prix : **1450** F TTC

Initiation à la micro informatique

CIRCUIT D'INTERFACE série asynchrone

APRES avoir présenté, dans notre précédent numéro, les principes généraux d'une liaison série asynchrone, nous allons étudier aujourd'hui un circuit d'interface série asynchrone typique : l'ACIA de Motorola. Ce circuit a été choisi compte tenu de la logique propre à cette série d'initiation où nous avons décidé de prendre en exemple la famille de microprocesseur 6800 et aussi parce qu'il réalise une bonne synthèse des possibilités de ces types de boîtiers.

Généralités

L'ACIA est un circuit déjà ancien puisque son introduction remonte aux années 1975/1976 mais ses caractéristiques, très intéressantes à l'époque, le sont toujours aujourd'hui : la meilleure preuve étant que ce circuit n'a pas été remplacé pour ce type d'application. Il porte la référence MC 6850 chez Motorola (et EF 6850 chez Thomson-Efcis) et l'appellation ACIA signifie Asynchronous Communication Interface Adapter, c'est-à-dire interface de communication asynchrone.

Comme tous les circuits de la famille 6800, il est réalisé en technologie N-MOS et s'alimente sous une tension unique de 5 V. Toutes ses entrées/sorties sont compatibles TTL comme le 6809 et le PIA présenté en avril. Malgré sa relative ancienneté, ce circuit regroupe, dans un modeste boîtier à 24 pattes, un émetteur de données asynchrones, un récepteur de données asynchrones, une logique de commande de Modem, des entrées d'horloges séparées pour l'émetteur et le récepteur et quatre registres de dialogues et de contrôle. De plus, les circuits d'émission et de réception peuvent fonctionner simultanément et à des vitesses différentes. Enfin, comme vous y êtes maintenant habitué avec le PIA tous les modes de fonctionnement peuvent être programmés en positionnant des bits dans un registre adéquat et l'état du circuit peut être connu avec beaucoup de précision en lisant le registre interne approprié.

Synoptique interne

La figure 1 présente le synoptique interne du circuit que nous allons détailler ci-après. Nous voyons tout d'abord, dans la partie supérieure droite du schéma, le sous-ensemble d'émission. Ainsi que nous l'avons expliqué le mois dernier, la pièce maîtresse en est un registre à décalage.

Celui-ci reçoit, bien sûr, une horloge en provenance de l'extérieur, après passage dans une logique adéquate, qui permet d'en diviser la fréquence par 1, 16 ou 64. Un générateur de parité est associé à ce registre puisque nous vous avons expliqué qu'un bit de parité était parfois utilisé pour une plus grande sécurité des liaisons série. Les données fournies au registre à décalage proviennent des lignes de données du bus du microprocesseur après passage par les amplis de bus de l'ACIA et mémorisation dans le registre de transmission de données baptisé TDR (Transmit Data Register). Un autre sous-ensemble logique contrôle la transmission à partir d'une ligne baptisée CTS. Cette ligne est utilisée uniquement lorsque l'ACIA est relié à un MODEM et nous aurons l'occasion d'y revenir. La partie inférieure droite du schéma constitue le sous-ensemble de réception de l'ACIA. Ici aussi, et comme nous l'avons expliqué le mois dernier, un registre à décalage est utilisé ; il reçoit, comme pour la partie émission, son horloge depuis l'extérieur après passage par une circuiterie qui la divise par 1, 16 ou 64 au choix. Cette circuiterie d'horloge est associée à une logique de synchronisation sur les données reçues afin que leur décodage s'opère bien.

Une circuiterie de contrôle de parité est associée à ce registre afin de vérifier la parité éventuellement contenue dans les données reçues. Ce registre est également contrôlé par une logique pilotée par le signal DCD qui est, lui aussi, un signal propre au dialogue avec un MODEM.

La sortie de ce registre à décalage aboutit à un registre dit de réception de données (RDR, en américain, pour Receive Data Register) : les données converties du mode série au mode parallèle par le registre sont donc disponibles dans ce registre d'où elles sont envoyées, sur les lignes de données D_0 à D_7, à destination du microprocesseur.

Au centre de cette belle architecture se trouvent deux registres dont nous n'avons pas encore parlé : le registre de contrôle (CR pour Control Register) et le registre d'état (SR pour Status Register). Lorsque nous vous avons présenté les caractéristiques générales d'une liaison série asynchrone, nous vous avons dit que l'on pouvait inclure dans la transmission un bit de parité, qu'il pouvait être pair ou impair, qu'une transmission pouvait faire appel à un ou deux bits de stops, etc. Toutes ces diversi-

tés font que, si l'on veut disposer d'un moyen polyvalent de connexion à une liaison série asynchrone quelconque, il faut pouvoir sélectionner certains paramètres de la transmission. Sur les circuits classiques que nous évoquerons ultérieurement, ce choix est fait au moyen de mini-interrupteurs aboutissant à des pattes du circuit. Dans l'ACIA, ce choix est fait par logiciel en écrivant des combinaisons de bits particulières dans le registre de contrôle.

De même, la réception d'un signal série asynchrone peut conduire à un certain nombre d'erreurs si, par exemple, l'on s'attend à un signal avec parité paire alors qu'elle est impaire ou si l'on attend deux bits de stop et qu'il n'y en a qu'un. Dans les circuits classiques, ces informations sortent sur des pattes séparées, sous forme de niveaux logiques. Dans l'ACIA, ces informations sont disponibles dans le registre d'état et peuvent donc être lues à tout instant par le microprocesseur.

Avant de voir plus en détail les possibilités de l'ACIA, précisons que, du fait de la présence des registres de réception de données et de transmission de données en plus des registres à décalage, l'ACIA peut recevoir ou émettre un signal alors que vous êtes en train de lire ou d'écrire le caractère suivant dans le registre approprié.

Cela étant vu, nous allons étudier la fonction des pattes de l'ACIA avant de voir la fonction et la signification des bits des registres d'état et de contrôle.

Le signaux de l'ACIA

Comme pour le PIA, ces signaux sont à scinder en deux groupes : les signaux côté microprocesseur et les signaux côté extérieur : nous allons d'abord examiner les signaux côté microprocesseur désormais classiques. Nous disposons des lignes suivantes :

– D_0 à D_7 qui sont les huit lignes de données classiques : elles sont évidemment bidirectionnelles et à trois états comme pour tous les autres circuits de la famille et autorisent le transfert de données entre le microprocesseur et l'ACIA.

– CS_0, CS_1 et CS_2 barre sont trois lignes de validation du boîtier.

Celui-ci est sélectionné lorsque CS_0 et CS_1 sont à 1 et CS_2 barre à 0.

Ces lignes n'influent sur la sélection du boîtier que côté microprocesseur ; en d'autres termes, si vous écrivez un caractère à transmettre dans l'ACIA, celui-ci sera sélectionné pendant que vous écrirez dans le registre de transmission de données, et ne le sera plus ensuite mais cela n'influera pas sur le fonctionnement de l'ACIA, côté extérieur, qui se déroule toujours comme si de rien n'était.

– E est l'entrée d'horloge commune à tous les circuits de la famille ; elle est reliée à E du 6809 et sert à cadencer les échanges de données entre l'ACIA et le 6809 ainsi que nous l'avions explicité lors de la présentation des chronogrammes du 6809.

– RS est la ligne de sélection des registres internes de l'ACIA ; elle joue un rôle analogue à RS_0 et RS_1 du PIA. Comme pour ce dernier, il y a une « astuce » pour accéder aux registres internes puisque nous disposons d'une seule ligne de sélection pour quatre registres. L'explication est simple et schématisée par le tableau de la figure 2. Le raisonnement est que le registre d'état et le registre de réception n'ont qu'à être lus alors que les registres de contrôle n'ont qu'à être écrits. Les registres de réception et de transmission sont donc tous deux accessibles lorsque RS est à 1 et c'est l'état de la ligne R/W (lecture/ écriture) qui indique si l'on accède à l'un ou à l'autre. De même, les registres d'état et de contrôle sont accessibles tous deux lorsque RS est à 0 et c'est R/W qui décide si l'on accède à l'un ou à l'autre.

– R/W dont nous venons de parler est la ligne lecture/écriture qui est reliée à R/W du 6809.

– IRQ est la sortie d'interruption de l'ACIA : cette ligne peut être reliée à IRQ, FIRQ ou NMI du 6809 selon le type d'interruption que vous souhaitez voir générer par le circuit. Comme pour tous les circuits d'interface de la famille 6800, cette ligne est à drain ouvert (l'équivalent de collecteur ouvert pour les circuits MOS), afin de permettre la connexion de plusieurs lignes de ce type entre elles, dans un même système. Cette ligne IRQ est active au niveau bas afin d'être compatible avec les entrées d'interruption du 6809.

Maintenant que nous avons vu le côté microprocesseur du 6809, nous allons aborder le côté extérieur du circuit qui ne présente pas de difficulté majeure. Nous pouvons y voir les lignes suivantes :

– RXD qui est la ligne de réception de données ; c'est sur ce fil que vont arriver les données série asynchrones pour l'ACIA.

– TXD qui est la ligne de transmission de données : c'est sur ce fil que vont sortir les données asynchrones émises par l'ACIA.

– RXC est l'entrée d'horloge de réception. Un signal carré doit être appliqué sur cette

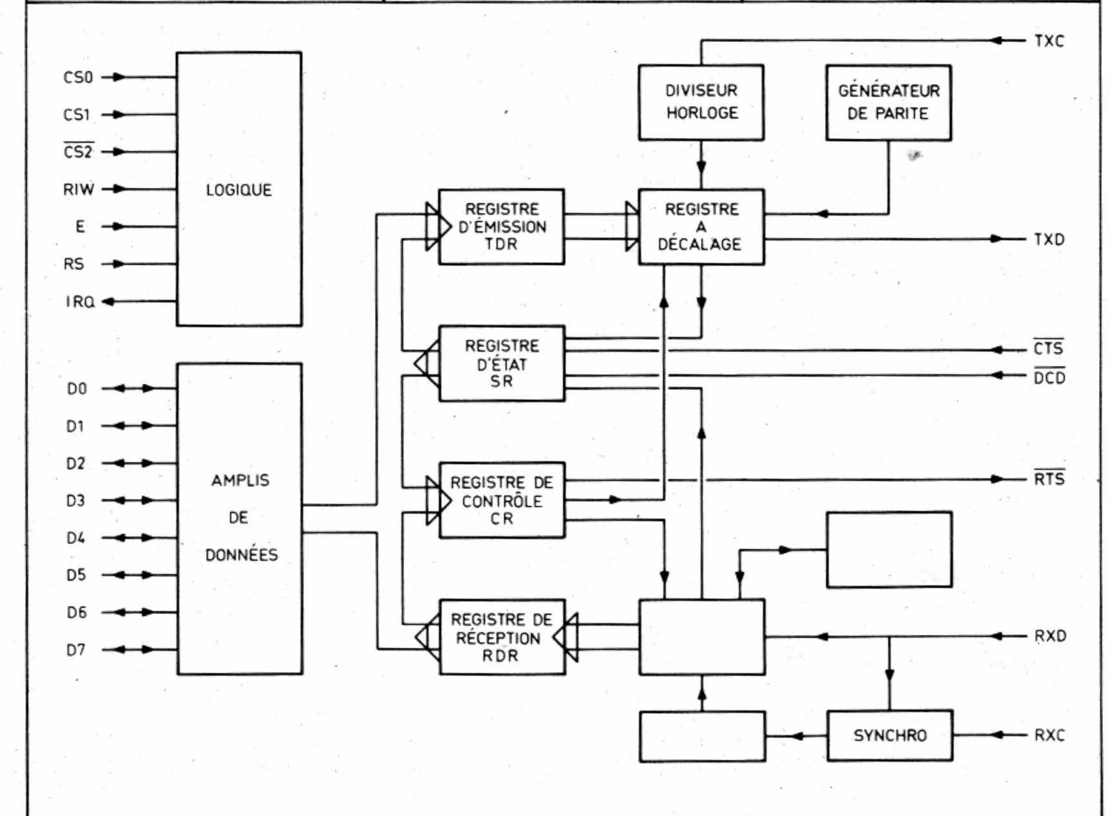


Fig. 1. – Synoptique interne de l'ACIA.

patte : signal dont la fréquence doit être la même que celle de l'horloge d'émission des données asynchrones à recevoir. En fait, cette fréquence peut être égale à celle de l'horloge d'émission ou à 16 fois sa fréquence ou à 64 fois sa fréquence selon le mode de fonctionnement choisi pour l'ACIA. Nous verrons plus tard dans cet article le pourquoi de ces possibilités.

– TXC est l'entrée d'horloge de transmission. C'est la fréquence du signal appliqué sur cette patte qui détermine la fréquence d'émission des données série asynchrones. Comme pour RXC, un rapport de 1, 16 ou 64 peut exister entre celle-ci et la vraie fréquence d'émission. TXC et RXC sont indépendantes ; cependant, il faut bien être réaliste et constater que dans 99 % des cas c'est la même horloge qui pilote les deux. En effet, lorsque deux systèmes dialoguent entre eux au moyen d'une telle liaison, ils le font à la même vitesse dans les deux sens sauf raison tout à fait exceptionnelle.

– CTS barre est une ligne propre au fonctionnement de l'ACIA avec un Modem : nous verrons ultérieurement ce qu'est un Modem mais précisons que lorsque cette ligne (qui est une entrée de l'ACIA) est à l'état haut, cela lui indique que le Modem n'est pas prêt et cela bloque les registres internes, empêchant ainsi l'ACIA d'émettre et de recevoir.

– RTS est une sortie à destination d'un périphérique ou d'un Modem ; elle est pilotée directement par un bit du registre de contrôle.

– DCD barre est à nouveau une entrée prévue pour un Modem : lorsqu'elle est à l'état haut, cette ligne inhibe le fonctionnement de la partie réception de l'ACIA ; de plus, une transition de cette ligne de l'état bas vers l'état haut déclenche une interruption.

Nous avons fait le tour des signaux disponibles sur l'ACIA : il faut cependant signaler un point d'une certaine importance et que vous n'avez pas forcément remarqué : il n'y a pas de ligne Reset sur l'ACIA qui, pourtant, comme tout circuit logique qui se respecte, nécessite une remise à zéro lors de la première mise sous tension ; nous allons voir que cette fonction est en fait réalisée par logiciel.

Les registres internes de l'ACIA

Ainsi que nous l'avons expliqué, ils sont au nombre de quatre dont deux accessibles en lecture et deux accessibles en écriture. Généralement, pour simplifier les adressages, la ligne A_0 est reliée à RS, ce qui place les registres d'état et de contrôle en XXX0 et les registres d'émission et de réception en XXX1 ou XXX dépendant du décodage d'adresse qui commande les lignes CS_0, CS_1, CS_2 barre. Les registres d'émission et de réception appellent peu de remarques ; en effet, lors de la réception d'un caractère, celui-ci est disponible dans le registre de réception tel qu'il a été reçu : lors d'une émission, le caractère à émettre est placé dans le registre d'émission.

A propos de ces registres, il faut savoir aussi que la donnée que vous écrivez dans le TDR est la donnée que vous voulez émettre : vous n'avez pas à vous soucier de la parité, des bits de stop, ou du bit de start.

De même, la donnée que vous lisez dans le RDR est la donnée reçue débarrassée du bit de start et du ou des bits de stop. Par contre, cette donnée reçue peut comporter le bit de parité en bit de poids fort ; en effet, il est possible avec l'ACIA de transmettre des mots de 7 bits avec parité ou des mots de 8 bits sans parité ; il est donc normal que l'ACIA fournisse dans le RDR les 8 bits reçus laissant à votre programme le soin d'éliminer le bit de parité éventuel.

Cela étant vu nous allons étudier le rôle du registre de contrôle dont le contenu se subdivise en quatre sous-ensembles comme indiqué figure 4.

– Les bits B_0 et B_1 servent à deux fonctions principales : ils sélectionnent le rapport de division appliqué par l'ACIA sur ses entrées TXC et RXC : trois rapports sont possibles : 1, 16 et 64. Pour les rapports 16 et 64, l'ACIA synchronise lui-même son horloge sur les données reçues et c'est donc un de ces deux rapports qui est choisi généralement (dans 99 % des cas c'est 16, compte tenu des générateurs d'horloge classiques intégrés) ; dans le cas du rapport 1, c'est à l'utilisateur de synchroniser extérieurement signal reçu et horloge. La deuxième fonction de ces deux bits est de réaliser un RESET de l'ACIA lorsqu'ils sont tous deux mis à 1 ; en effet, nous vous avons précédemment fait remarquer que l'ACIA ne possédait pas de ligne RESET : cette fonction ne peut donc être effectuée que par logiciel.

– Les bits B_2, B_3 et B_4 servent à sélectionner le format des mots transmis ou reçus. La figure 4 résume les possibilités offertes qui, comme vous pouvez le constater englobent tous les cas possibles ainsi que nous vous les avons présentés le mois dernier.

– Les bits B_5 et B_6 contrôlent l'ACIA en émission et ont deux fonctions combinées ; ils pilotent la ligne RTS et autorisent ou non les interruptions générées par le fait que le registre de transmission de données est vide. De plus, lorsque B_5 et B_6 sont à 1 tous les deux, l'ACIA émet un Break qui est

RS	R/W	Registre sélectionné	Accès en
0	0	Registre de contrôle	Ecriture
0	1	Registre d'état	Lecture
1	0	Registre d'émission	Ecriture
1	1	Registre de réception	Lecture

Fig. 2. – Mode d'accès aux registres internes

B_7	B_6 B_5	B_4 B_3 B_2	B_1 B_0
Contrôle en réception	Contrôle en émission	Format de transmission	Horloge et Reset

Fig. 3. – Classement par fonction des bits du registre de contrôle.

Format					
B_4	B_3	B_2	Longueur	Parité	Bits de stop
0	0	0	7	Paire	2
0	0	1	7	Impaire	2
0	1	0	7	Paire	1
0	1	1	7	Impaire	1
1	0	0	8		2
1	0	1	8		1
1	1	0	8	Paire	1
1	1	1	8	Impaire	1

Fig. 4. – Les divers formats de transmission utilisables.

B_2	B_5	Fonction
0	0	$\overline{RTS}$ = 0 Interruption TDRE inactive
0	1	$\overline{RTS}$ = 0 Interruption TDRE active
1	0	$\overline{RTS}$ = 1 Interruption TDRE inactive
1	1	$\overline{RTS}$ = 0 Interruption TDRE inactive Emission d'un « BREAK »

Fig. 5. – Fonctions des bits B_5 et B_6 du registre de contrôle.

un caractère particulier utilisé dans certaines applications.

– Le bit B_0 est le bit RDRF (Receive Data Register Full) : lorsqu'il est à 1, cela signifie qu'un caractère est disponible dans le registre de réception de données (le RDR) et peut être lu par le microprocesseur. La lecture de ce caractère remet automatiquement à 0 ce bit pour éviter toute confusion et interdire de lire deux fois de suite le même caractère.

– Le bit B_1 est le bit TDRE (Transmit Data Register Empty) ; lorsqu'il est à 1, il indique que le registre d'émission est vide, c'est-à-dire qu'une nouvelle donnée à émettre peut y être écrite. Si l'entrée CTS passe à 1 indiquant que le Modem n'est pas prêt, ce bit est maintenu à 0, ce qui empêche d'émettre d'autres caractères.

– Le bit B_2 est le bit qui correspond à la ligne DCD de l'ACIA : il passe à 1 lorsque DCD passe à 1, ce qui signifie une perte de porteuse du Modem et donc une réception de caractère imposable. Le fait d'avoir DCD qui passe à 1 maintient à 0 le bit B_0, empêchant ainsi toute lecture de caractère reçu qui ne pourrait qu'être fausse si le Modem a perdu sa porteuse.

– Le bit B_3 est le bit qui correspond à la ligne CTS du Modem. Lorsque le Modem n'est pas prêt, CTS est à 1, et ce 1 se retrouve dans ce bit B_3 signalant au microprocesseur que le Modem n'est pas prêt.

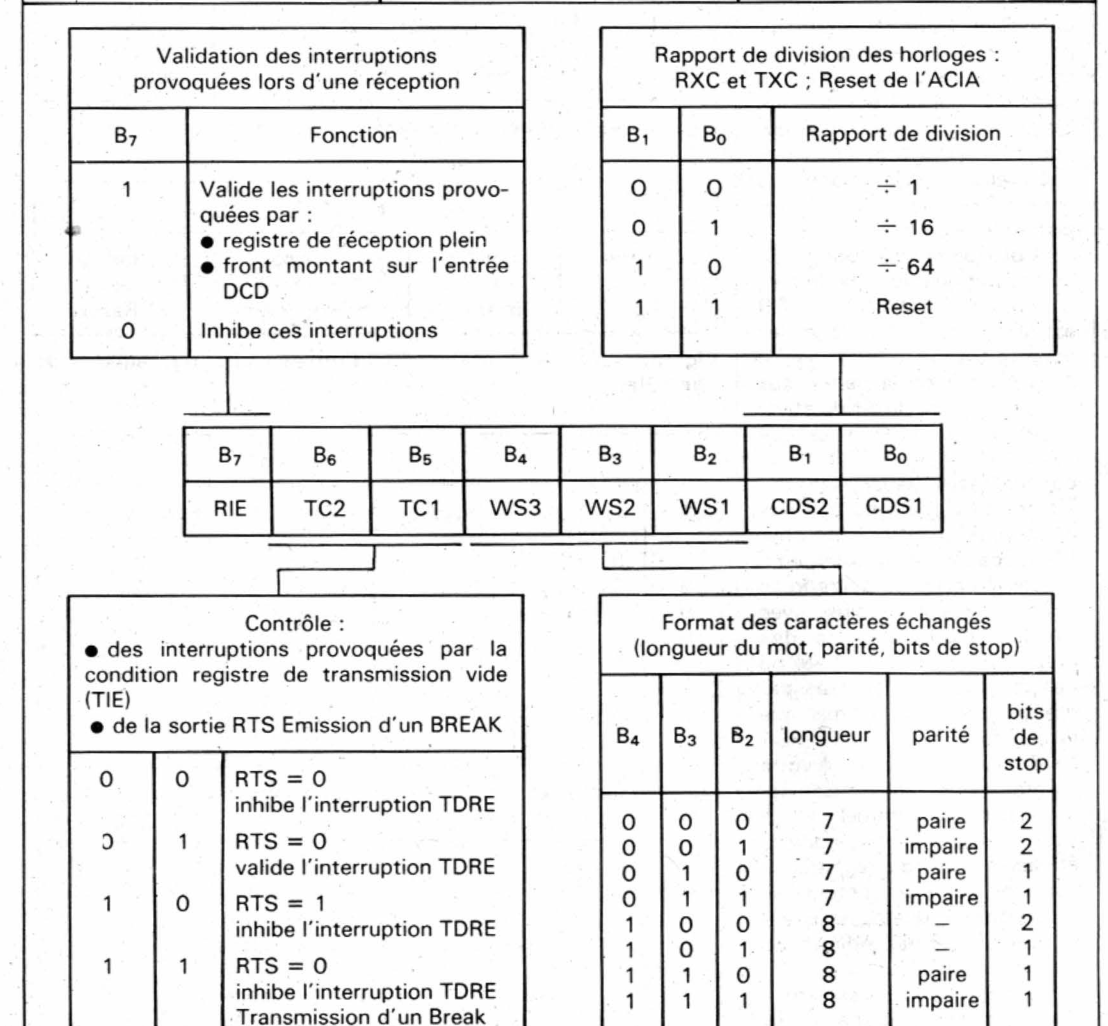
– Le bit B_4 est le bit d'erreur de trame ; il passe à 1 lorsque les caractères reçus ne correspondent pas au format qui avait été programmé dans le registre de contrôle au moyen de ses bits B_2, B_3 et B_4 ou lorsqu'il y a réellement eu un défaut de transmission qui a conduit à la réception d'un caractère au format incongru (bit de start ou de stop absent, etc.). Ce bit reste à 1 tant que le caractère défectueux n'a pas été lu dans le RDR : il repasse ensuite seul à 0.

– Le bit B_5 est le bit de débordement (d'overrun en américain) : ce bit passe à 1 lorsque le microprocesseur n'est pas venu lire les caractères reçus assez vite et que, de ce fait, au moins l'un d'entre eux a été perdu. Il repasse à zéro automatiquement après deux lectures successives du registre de réception (RDR).

– Le bit B_6 est le bit d'erreur de parité ; il passe à 1 lorsque la parité du caractère reçu est incorrecte compte tenu de ce qui avait été programmé dans les bits B_2, B_3 et B_4 du registre de contrôle. Cela ne signifie pas forcément que le caractère reçu est faux mais uniquement que la parité n'est pas celle attendue. Ce bit reste à 1 tant que le caractère concerné n'a pas été lu dans le RDR et passe automatiquement à 0 ensuite.

– Le bit B_7 indique qu'une interruption a eu lieu soit parce que le registre de transmission est vide, soit parce que DCD est passée de 0 à 1, soit parce que le registre de réception est plein. Ce bit repasse automatiquement à 0 après suppression de la cause de l'interruption. Ce bit fonctionne que les interruptions soient ou non autorisées par le registre de contrôle. Si les interruptions sont interdites par le registre de contrôle, la ligne IRQ ne bouge pas mais ce bit continue à avoir une signification.

La figure 7 résume la signification de ces bits sous une forme pratique. En conclusion de cette présentation des registres de l'ACIA, nous pouvons dire qu'il vous suffit de vous munir des figures 6 et 7 pour pouvoir programmer l'ACIA comme nous allons le voir maintenant.



Validation des interruptions provoquées lors d'une réception

B_7	Fonction
1	Valide les interruptions provoquées par : ● registre de réception plein ● front montant sur l'entrée DCD
0	Inhibe ces interruptions

Rapport de division des horloges : RXC et TXC ; Reset de l'ACIA

B_1	B_0	Rapport de division
0	0	÷ 1
0	1	÷ 16
1	0	÷ 64
1	1	Reset

B_7	B_6	B_5	B_4	B_3	B_2	B_1	B_0
RIE	TC2	TC1	WS3	WS2	WS1	CDS2	CDS1

Contrôle :
● des interruptions provoquées par la condition registre de transmission vide (TIE)
● de la sortie RTS Emission d'un BREAK

0	0	RTS = 0 inhibe l'interruption TDRE
0	1	RTS = 0 valide l'interruption TDRE
1	0	RTS = 1 inhibe l'interruption TDRE
1	1	RTS = 0 inhibe l'interruption TDRE Transmission d'un Break

Format des caractères échangés (longueur du mot, parité, bits de stop)

B_4	B_3	B_2	longueur	parité	bits de stop
0	0	0	7	paire	2
0	0	1	7	impaire	2
0	1	0	7	paire	1
0	1	1	7	impaire	1
1	0	0	8	–	2
1	0	1	8	–	1
1	1	0	8	paire	1
1	1	1	8	impaire	1

Figure 6. – Résumé des fonctions des bits du registre de contrôle.

Programmation de l'ACIA

La programmation de l'ACIA fait appel à trois sous-programmes principaux :

– Le sous-programme d'initialisation qui permet de faire une remise à zéro du circuit et de choisir le mode de fonctionnement en écrivant les valeurs voulues dans le registre de contrôle.

– Le sous-programme de réception de caractère qui peut être plus ou moins sophistiqué selon que l'on tient compte ou non des bits de détection de défaut.

– Le sous-programme d'émission de caractère qui est toujours très simple. De plus, l'on distingue deux modes de fonctionnement principaux ; le mode programmé ou normal et le mode sous interruption. Dans le premier cas, le microprocesseur est le seul juge du moment où il doit procéder à

des entrées ou à des sorties quitte à ce qu'il attende que l'ACIA soit prêt. Dans le second mode, l'ACIA interrompt le microprocesseur lorsqu'une cause d'interruption existe (caractère reçu par exemple). Pour l'instant, et comme nous faisons de l'initiation progressive, nous n'allons traiter que les entrées/ sorties programmées qui sont, et de loin, les plus utilisées.

La figure 8 présente le programme d'initialisation typique d'un ACIA.

L'on commence par écrire 03 dans le registre de contrôle ce qui, mettant ainsi les bits B_0 et B_1 à 1, effectue une remise à zéro de l'ACIA. Cette mise à zéro est indispensable après toute mise sous tension de l'ACIA qui est automatiquement maintenu bloqué tant que cela n'a pas été fait. L'on écrit ensuite le mot correspondant au mode de fonctionnement choisi : dans notre exemple, nous choisissons une horloge divisée par 16, une transmission avec 8 bits, pas de parité et 2 bits de stop et enfin RTS à 0 et aucune interruption autorisée. Dès que ce mot de configuration est placé dans le registre de contrôle, l'ACIA peut émettre et recevoir des données. Nous allons voir le sous-programme d'émission qui est le plus simple des deux.

Son listing est indiqué figure 9 et son principe en est très simple : pour pouvoir émettre un caractère, il suffit de s'assurer que le registre d'émission est vide et, pour ce faire, il suffit de tester le bit B_1 du registre d'état. C'est ce que fait notre sous-programme. Lorsque le bit est à 0 indiquant que le registre est plein, l'on attend qu'il soit vide en rebouclant sur le test. Dès que le registre est vide, la donnée à émettre, qui était supposée contenue dans l'accumulateur A du 6809, est écrite dans le registre d'émission (TDR).

La figure 10 présente la version la plus simple du sous-programme de réception de caractère, c'est-à-dire celle qui ne réalise pas de contrôle d'erreur et qui, bien que cela représente un léger risque, est celle employée dans 99 % des cas. Le principe est aussi simple que pour l'émission : on vient

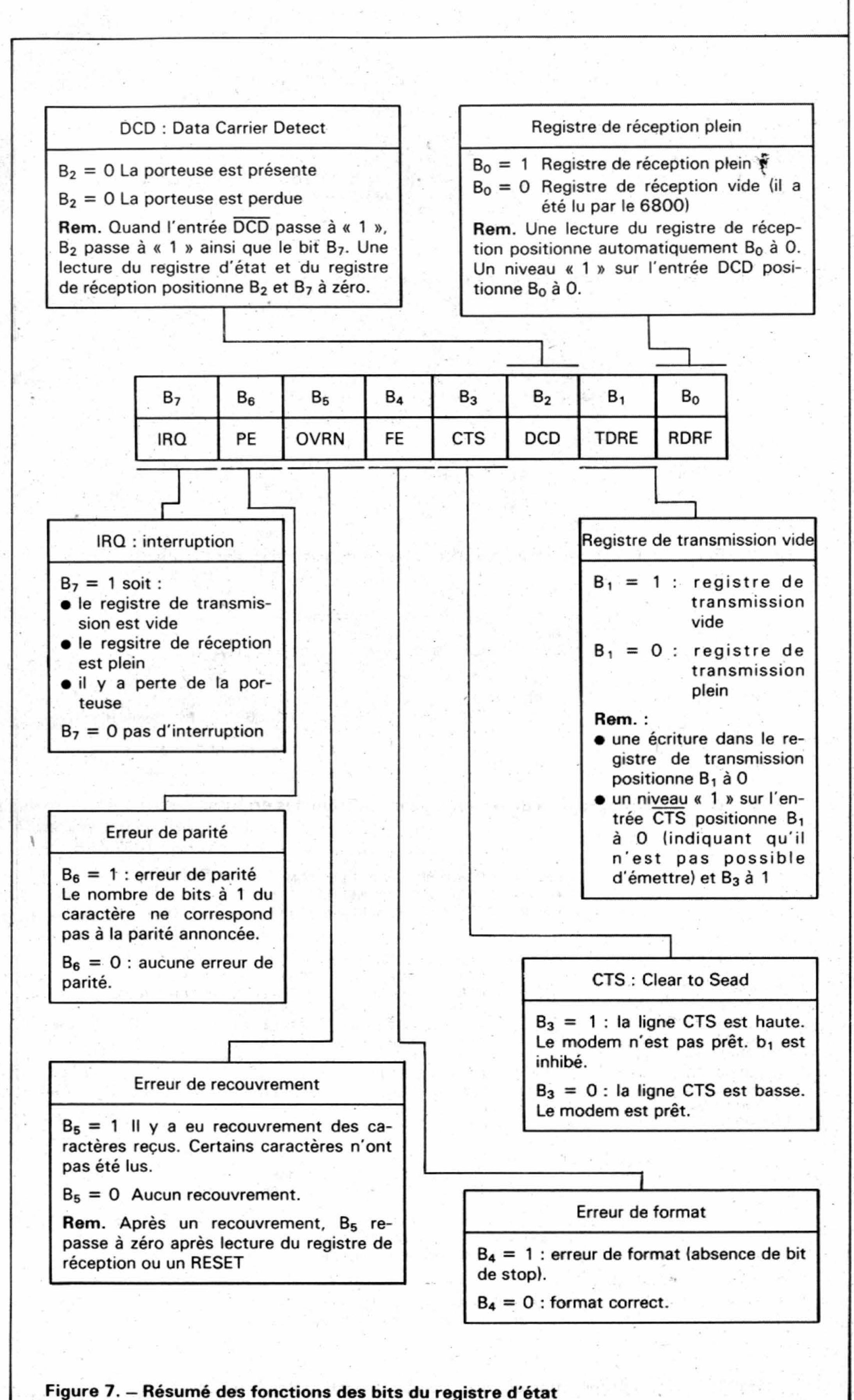


Figure 7. – Résumé des fonctions des bits du registre d'état

```
                    *INITIALISATION D'UN ACIA
                    *ACIAS = REGISTRE D'ETAT ET DE CONTROLE
                    *ACIAD = REGISTRE DE RECEPTION ET D'EMISSION
                    *ACIAS EN E100 ( PAR EXEMPLE )
                    *ACIAD EN E101

0000 86    03       INIT   LDA    #03
0002 B7    E100            STA    ACIAS      EFFECTUE UN RESET DE L'ACIA
0005 86    11              LDA    #%00010001
0007 B7    E100            STA    ACIAS      CONFIGURE L'ACIA
000A 39                    RTS
```

Fig. 8. – Sous-programmes typiques d'initialisation de l'ACIA.

```
                    *EMISSION D'UN CARACTERE AVEC UN ACIA
                    *MEMES ADRESSES QUE POUR L'INITIALISATION
                    *LE CARACTERE A EMETTRE EST DANS ACCU A

000B F6    E100     EMICAR LDB    ACIAS
000E C4    02              ANDB   #02        NE LAISSE QUE LE BIT B1 DANS B
0010 27    F9              BEQ    EMICAR     REGISTRE PLEIN
0012 B7    E101            STA    ACIAD      DONNEE A EMETTRE DANS TDR
0015 39                    RTS
```

Fig. 9 – Exemple de sous-programme d'émission d'un caractère par l'ACIA.

```
                    *SOUS PROGRAMME DE RECEPTION
                    *SANS GESTION DES ERREURS
                    *MEMES ADRESSES QUE POUR L'INITIALISATION

0016 F6    E100     RECCAR LDB    ACIAS
0019 C4    01              ANDB   #01        NE LAISSE QUE BO DANS B
001B 27    F9              BEQ    RECCAR     PAS DE CARACTERE REÇU
001D B6    E101            LDA    ACIAD      LECTURE DU RDR DANS A
0020 39                    RTS
```

Fig. 10. – Sous-programme de réception sans gestion des erreurs.

```
                    *SOUS PROGRAMME DE RECEPTION
                    *AVEC GESTION DES ERREURS
                    *MEMES ADRESSES QUE POUR L'INITIALISATION

0021 F6    E100     RECCA  LDB    ACIAS
0024 C5    01              BITB   #01        TESTE LE BIT BO
0026 27    F9              BEQ    RECCA      PAS DE CARACTERE REÇU
0028 C5    10              BITB   #%00010000 TESTE B4
002A 26    0C              BNE    ERTRAM     ERREUR DE TRAME
002C C5    20              BITB   #%00100000 TESTE B5
002E 26    08              BNE    EROVER     DEBORDEMENT
0030 C5    40              BITB   #%01000000 TESTE B6
0032 26    04              BNE    ERPARI     ERREUR DE PARITE
0034 B6    E101            LDA    ACIAD
0037 39                    RTS

           0038     ERTRAM EQU    *
                    *EMPLACEMENT DU SOUS PROGRAMME
                    *DE GESTION DE L'ERREUR DE TRAME

           0038     EROVER EQU    *
                    *EMPLACEMENT DU SOUS PROGRAMME
                    *DE GESTION DU DEBORDEMENT

           0038     ERPARI EQU    *
                    *EMPLACEMENT DU SOUS PROGRAMME
                    *DE GESTION DE L'ERREUR DE PARITE
```

Fig. 11. – Sous-programme de réception avec gestion des erreurs.

lire le bit B_0 du registre d'état qui, lorsqu'il est à 1, indique que le registre de réception est plein. Si ce bit est à 0, l'on attend qu'il passe à 1 en rebouclant sur le test. Dès qu'il est à 1, on lit le contenu du RDR qui est placé, dans cet exemple, dans l'accumulateur A du 6809.

La figure 11 présente la version avec test des erreurs de réception au niveau des bits de trame, de parité et de débordement. Le procédé est identique au précédent pour ce qui est de l'attente de mise à disposition d'un caractère mais, de plus, les bits correspondants aux erreurs précitées sont testés et sont branchés chacun à un sous-programme différent chargé de traiter l'erreur (par exemple en avertissant l'utilisateur au moyen d'une LED ou de tout autre moyen).

Nous voyons donc, à la lueur de ces trois sous-programmes, que la gestion d'une liaison série asynchrone au moyen d'un ACIA est quelque chose de fort simple puisque, à la limite, il est quasiment inutile de se soucier du contenu exact d'une telle liaison.

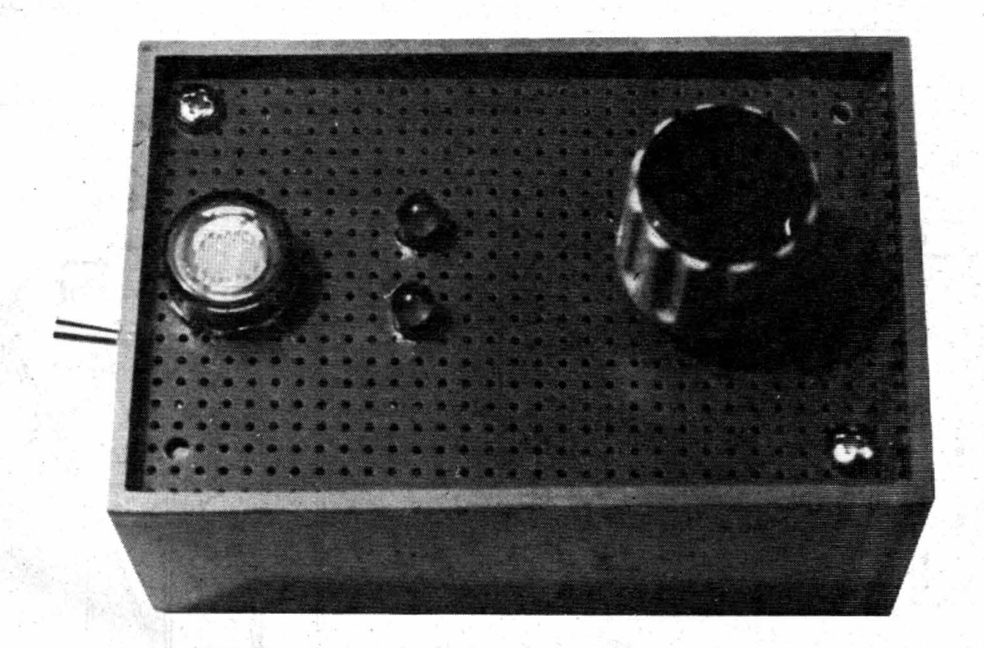
Conclusion

Nous allons en rester là aujourd'hui pour la présentation de l'ACIA. Nous verrons le mois prochain sa mise en œuvre matérielle et les trois circuits qui lui sont le plus souvent associés ; nous parlerons un peu de Modem puis nous passerons à un autre circuit d'interface « standard » afin que vous disposiez ainsi d'une panoplie d'exemples d'emploi de circuits d'interface micro-informatique.

(A suivre.)

C. TAVERNIER

UNE CELLULE POUR AGRANDISSEUR



IL est toujours utile de posséder un instrument de contrôle de luminosité sous un agrandisseur. Ces machines complexes sont souvent onéreuses. Notre montage a le mérite d'être très bon marché, il fonctionne sur pile, utilise un seul circuit intégré et ne coûte pas plus de 50 francs maximum.

Le circuit imprimé sert uniquement de support au circuit intégré, il peut être réalisé par photo, sur plaque d'étude, sur circuit « EZ » ou autre véroboard. L'ensemble du montage a été mis dans un boîtier Teko mais peut encore être miniaturisé.

Le fonctionnement est très simple : un circuit intégré différentiel voit sa sortie chargée par deux diodes Led montées tête-bêche afin de matérialiser le sens du courant de sortie du C.I.

L'entrée inverseuse est alimentée par un pont constitué par R_1 et une LDR.

La valeur de ce pont sera directement fonction de la lumière sortant de l'agrandisseur. L'autre entrée du CI sera chargée par la tension réglée par le potentiomètre P_1.

Si la valeur des deux entrées est identique, les deux Led seront allumées de façon identique. En cas de luminosité plus forte ou plus faible, une seule diode s'allumera et donnera le sens de variation à effectuer sur le diaphragme jusqu'à obtention de la valeur de référence.

Même référence
= même luminosité
= même temps de pose.

La valeur de la cellule n'est pas critique, il suffit de lire sa résistance sous la lumière issue de l'agrandisseur et de choisir une valeur de R_1 à peu près identique pour obtenir une très grande précision. Le seul réglage sera de mesurer la tension d'alimentation à l'aide de votre multimètre puis d'ajuster la valeur de P_2 afin de mesurer la moitié de cette valeur. Les diodes s'allumeront de façon identique en cas d'équilibre.

L'interrupteur I_1 ne devra

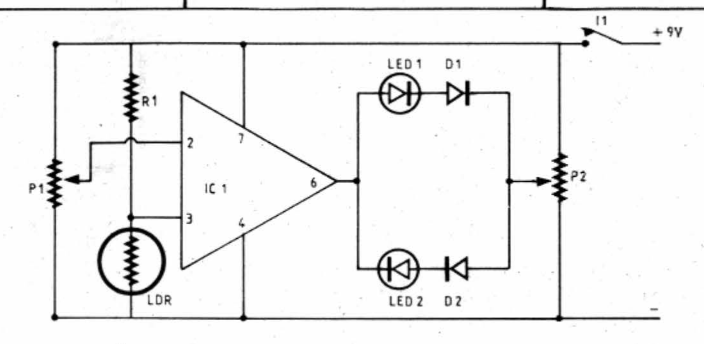


Fig. 1

pas être omis, la durée de vie de la pile en dépend.

Une baisse de luminosité importante sera le signe d'une alimentation à changer ; une pile alcaline assurera de nombreuses heures de fonctionnement. Les diodes D_1 et D_2 protègent les Led qui n'aiment pas une tension inverse trop importante.

Attention ! les LDR ont une certaine mémoire, protégez-les de la lumière trop vive, juste avant d'effectuer une mesure.

Bonnes photos.

Jef PETER

Liste des composants

C.I. : LM 741.
P_1 : Potentiomètre 4,7 kΩ.
R_1 : Voir texte.
LDR : LDR 03 ou LDR 05.
Led : Led de la couleur, de la taille et du type de votre choix.
D_1 : Diodes 1N 4000 ou similaires, valeur pas critique, mais les deux doivent être similaires.
P_2 : 470 Ω.
Boîtier de votre choix, assez grand pour loger une pile 9 V.
1 interrupteur miniature.

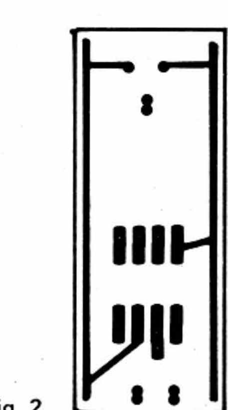




Fig. 2

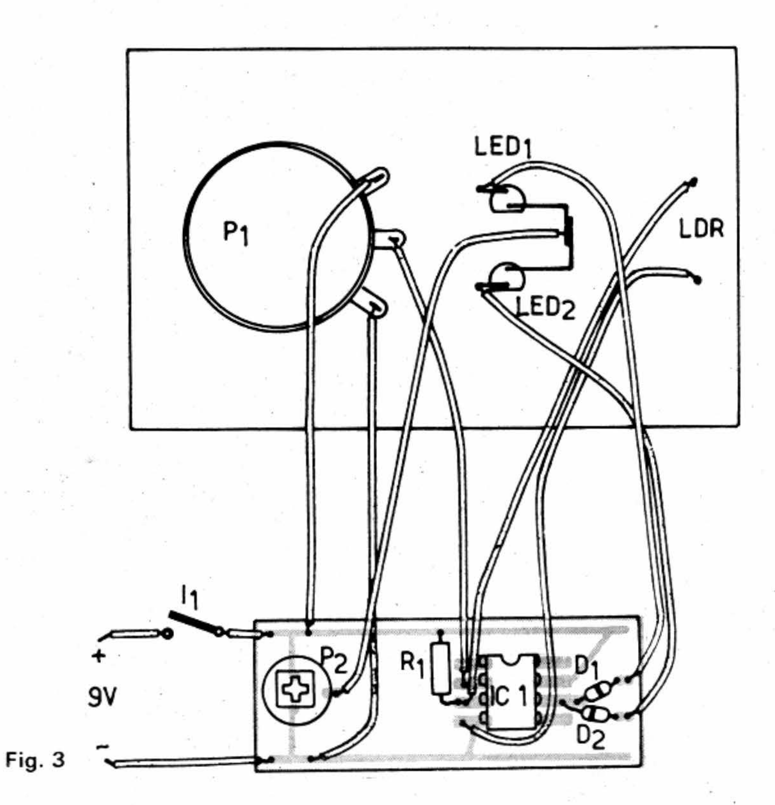
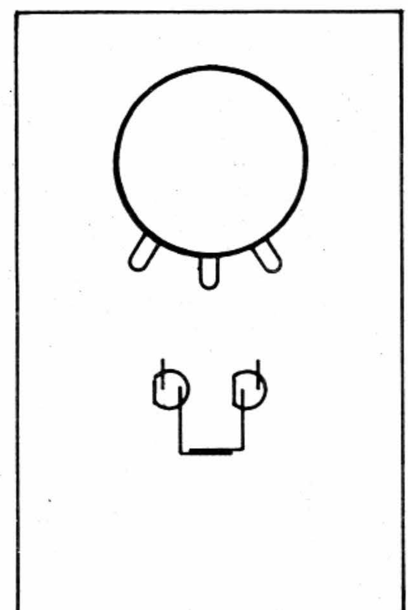


Fig. 3



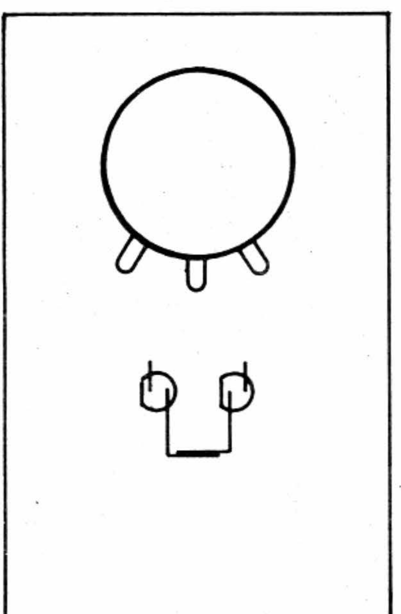


Fig. 4

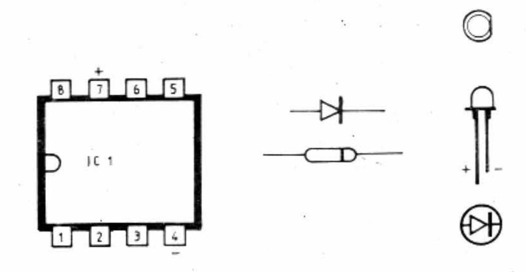


Fig. 5

INCROYABLE MAIS VRAI !

MICRO - DISPO
58, rue Blomet
75015 Paris
566.57.17

DISPONIBLE SUR STOCK

ORIC-1™ 48 K — 2390 F TTC

SPECTRUM™ 48 K — 2490 F TTC

DRAGON 32™ — 2990 F TTC

ZX 81™ monté fourni avec 2 livres — 790 F TTC

VIC 20™

VIC 20 : 2190 F TTC
DISK DRIVE : 3790 F TTC
IMPRIMANTE : 2490 F TTC
: ~~8470 F TTC~~

L'ENSEMBLE : 7990 F TTC

EXTENSION MÉMOIRE 16 K
290 F TTC

L'ENSEMBLE : 990 F TTC

Nos matériels sont tous adaptés version française et fonctionnent sur tous types de T.V.

BON DE COMMANDE à renvoyer à **MICRO - DISPO** 58, rue Blomet 75015 Paris

NOM : .... Prénom : .... Profession : ....

Adresse : ....

Je passe commande de : ....

J'ajoute 40 F pour les frais de port.

J'envoie ci-joint un chèque bancaire, CCP ou mandat de : .... établi à l'ordre de MICRO - DISPO et représentant le montant total de ma commande frais de port compris. J'ai noté que si je ne reçois pas le matériel commandé dans les 15 jours ouvrables, je pourrai annuler ma commande et je serai intégralement remboursé.

Signature obligatoire :

Publicité non contractuelle

L'émetteur et le récepteur sont équipés de synthétiseurs de fréquence. Cette technique avait d'ailleurs été évoquée au premier salon du modèle réduit par cette même firme. L'ensemble peut travailler sur plusieurs bandes de fréquences : 35, 36, 41 et 42 MHz, le 72 étant obtenu à partir du 36 MHz par doublage. Le changement de tête RF n'est pas coûteux étant donné qu'il ne s'agit que d'un amplificateur sans quartz, sans oscillateur. Teler prépare d'ailleurs un ampli large bande couvrant de 35 à 41 MHz. 1 000 fréquences sont programmables d'origine. Un sélecteur à 8 interrupteurs permet de sélectionner la fréquence dans chaque bande. Sur cet émetteur, deux fréquences sont programmables (2 × 8 interrupteurs). En effet, Teler a mis au point un système dit d'évasion de fréquence. Lorsque le récepteur ne reçoit plus les ordres ou est brouillé, il se commute automatiquement sur la seconde fréquence. Il reste alors à changer la fréquence d'émission par un interrupteur simple à manipuler. On peut aussi commencer par l'émetteur ; le récepteur ira sur l'autre fréquence tout seul. On se libère ainsi d'un risque de brouillage conduisant souvent à la catastrophe.

La transmission des informations se fait de façon classique, en analogique, ce qui permet une résolution infinie et permet d'utiliser une réception conventionnelle. La réception des ordres se fait en temps réel.

Pour assurer la sécurité de la transmission, on ajoute, pendant la période réservée habituellement à la synchro, une signature. Il s'agit d'un message codé numérique à 8 bits, plus bit de départ transmis en mode biphasé. La signature se code à l'émission et à la réception, si un bit n'est pas convenablement reçu, les ordres ne sont pas transmis au servo. Une vérification constante de signature a lieu à la réception. Le codage de la signature permet de disposer d'une signature personnalisée qui assurera une sécurité meilleure que si une seule signature était programmée ; il y a peu de chance pour qu'un autre émetteur présente alors la même signature. Le récepteur dispose d'un propre générateur de signaux programmable. Il s'agit d'un codeur placé à l'intérieur du récepteur et qui entre en service si une trop longue absence d'information se produit (par exemple lors d'un brouillage violent). La programmation par l'utilisateur du codeur évite de tout mettre au neutre : un hélicoptère demande les pleins gaz pour rester en l'air ; pour un avion, c'est en passant au ralenti que l'on sauvera la machine.

Synthèse de fréquence + évasion de fréquence + signature, trois manières de se libérer des contraintes des systèmes conventionnels. La programmation d'une fréquence permet également de travailler hors bande, et cela à vos risques et périls.

La synthèse de fréquence permet de n'utiliser qu'un seul quartz. Teler en a choisi un garanti en température entre – 55 et + 125° et broches dorées, ce que l'on ne rencontre pas sur les équipements construits en grande série.

La présence d'une signature ne gêne pas les récepteurs classiques qui utilisent la période de transmissions de signature comme une synchro classique.

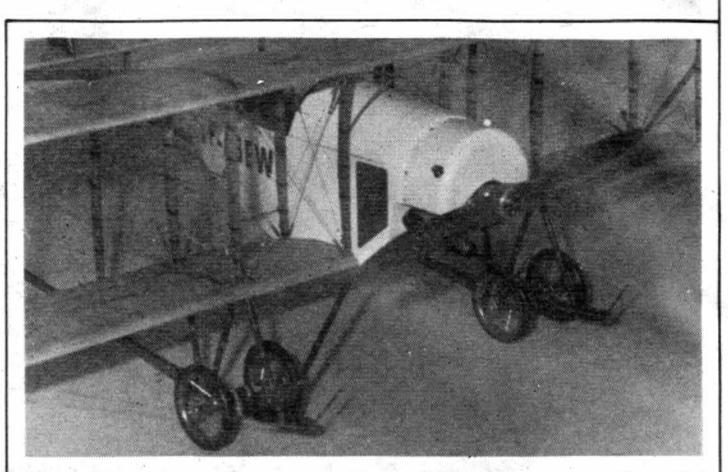


Photo D. – Au concours : une magnifique maquette d'un Old Timer.

Signalons aussi que le récepteur est à double changement de fréquence.

Teler utilise des servos conventionnels, fabriqués en France, équipés de pignons métalliques, de roulements à bille et d'un potentiomètre spécialement conçu par MCB et Teler. Un matériel sérieux qui subit une concurrence de la part de l'Extrême-Orient, mais qui mérite d'être adopté, son rapport qualité prix étant indiscutable.

Toujours du côté des Français, nous avons admiré une maquette de sous-marin d'une finition extrême. Ce sous-marin est radioguidé, il est construit en polyester et une série de caissons étanches renferment une réserve d'air comprimé (à la pompe à bicyclette), la radio, le moteur, les accus, les servos. Ce sous-marin a été construit par un amateur et devrait être proposé en kit, un kit qui comporte les parties essentielles, la finition de la maquette restant à la charge de l'amateur. Ce qui est remarquable dans cette maquette, c'est que tout a été construit avec un outillage restreint accessible à tous : pas de fraiseuse mais des mini-perceuses – des plieuses à tôle à coins de bois, etc., ... et surtout beaucoup de patience et d'imagination, par exemple pour profiler les tubes de périscopes.

Motor Modèle devrait proposer le « Redoutable » et deux sous-marins américains, « Sturgeon » et « Tresher » ; pour ces deux derniers, l'un se déduit de l'autre par raccourcissement de la coque. Une très belle hélice à sept pales équipe ces sous-marins.

Nous terminerons en évoquant une nouvelle édition du concours de maquettes qui rassemblait plus de 500 réalisations personnelles de toutes tailles, de toutes échelles. Un plaisir pour les yeux.

Quant au prochain Salon, il devrait avoir lieu encore plus tôt dans l'année. Tout dépendra des dates de libération du CNIT.

Des changements devraient également avoir lieu pour améliorer la visite et les animations. L'espace maquette d'architecture et d'industrie devrait s'étendre et le secteur des artisans, présent pour la première fois en 1983, devrait encore s'étendre. La Spodex, organisatrice de ce salon, a encore bien d'autres projets. Une affaire à suivre par conséquent.

Etienne LEMERY

Réalisez votre ordinateur individuel

LES POSSIBILITES PARTICULIERES DU BASIC : la carte ipt 09

COMME annoncé le mois dernier, nous allons aujourd'hui terminer le mode d'emploi du Basic sur disquette avec l'examen de certaines de ses particularités ; nous vous présenterons ensuite le schéma de la carte IPT 09 qui est une carte d'interface universelle pouvant vous offrir selon l'équipement que vous y mettrez jusqu'à 60 lignes d'entrées/sorties programmables et jusqu'à 9 timers programmables. Cette carte sera utilisée pour piloter le programmateur de PROM qui vous sera présenté très prochainement et qui est capable de programmer toutes les mémoires UV-PROM depuis les 2716 jusqu'au 27128 quelles qu'en soient la marque et la tension de programmation. Un complément d'information est également donné en milieu d'article sur l'utilisation de la carte IFD du 6800 avec ce système et avec le DOS 6809 ; ces indications auraient dû vous être fournies précédemment : toutes nos excuses pour cette omission qui a pu poser des problèmes à certains d'entre vous !

La commande CHAIN

Lorsqu'un programme Basic est trop long pour tenir en mémoire d'un seul bloc, il faut le diviser en plusieurs morceaux consécutifs qui seront chacun dotés d'un nom de fichier différent. La commande CHAIN permet alors, depuis un programme Basic, chargé en mémoire et en train de tourner, d'appeler un autre programme Basic contenu sur disque et de lancer l'exécution de celui-ci.

La syntaxe en est : CHAIN <CHAINE DE CARACTERES>(,EXPRESSION), où CHAINE DE CARACTERES est le nom du fichier contenant le programme à lancer et où la grandeur EXPRESSION (facultative) indique à quel numéro de ligne du programme ainsi appelé commencer l'exécution. Si EXPRESSION n'est pas spécifiée, le programme chargé débute à sa première ligne. Le lecteur choisi par défaut est celui de travail et le suffixe par défaut est BAC, c'est-à-dire que cette commande s'adresse plutôt à des programmes en Basic « compilé ». Elle fonctionne cependant aussi avec des programmes Basic « normaux » mais il faut alors spécifier l'extension BAS. Compte tenu du principe de CHAIN, le passage de paramètres entre programme appelé et programme appelant doit se faire par des fichiers disque puisque le programme appelé prend la place du programme appelant. De plus, lorsque la ligne contenant le CHAIN est exécutée, tous les fichiers ouverts du programme appelant sont fermés automatiquement.

La commande EXEC

Elle permet de faire exécuter depuis un programme Basic n'importe quelle commande du DOS qui n'utilise que la zone mémoire au-dessus de C100 pour travailler, c'est-à-dire quasiment toutes les commandes sauf EDIT, ASMB, COPY, COPYSD, SAVE. LOW. Cette commande ne doit pas être confondue avec la commande + vue le mois dernier. En effet, alors que + ne peut s'utiliser qu'en mode immédiat, EXEC s'utilise au sein d'un programme comme une instruction normale avec la syntaxe suivante : EXEC,<CHAINE DE CARACTERES>, où CHAINE DE CARACTERES représente exactement la ligne de commande que vous frapperiez si vous étiez sous le contrôle du DOS, ainsi pourrez-vous écrire : EXEC, « CAT .BIN » pour voir le catalogue de tous les fichiers du lecteur de travail ayant l'extension BIN.

Les tableaux virtuels

Cette possibilité très intéressante du Basic permet de définir des tableaux à une ou deux dimensions sur disquette au lieu de les définir en mémoire, ce qui présente au moins deux avantages : le tableau ainsi défini n'occupe aucune place en mémoire (on n'est donc pas limité dans leur nombre ni dans leur taille) et est donc conservé après l'exécution du programme ; il peut donc être réutilisé lors de tout appel ultérieur du même programme, ou même d'un autre programme. Possibilité très intéressante lorsque l'on veut faire un programme de tenue de compte en banque par exemple.

Les tableaux virtuels sont référencés exactement comme des tableaux normaux contenus en mémoire, ce qui en simplifie grandement l'emploi. La seule différence entre les deux se situe au niveau de la déclaration grâce à la commande DIM dont la syntaxe devient :
– DIM # <EXPRESSION>, <VARIABLE> (<DIMENSION>), où EXPRESSION est le numéro du canal d'entrée/sortie qui sera affecté à ce tableau ; comme on l'a vu le mois dernier, ce numéro doit être compris entre 1 et 12. VARIABLE et DIMENSION sont exactement identiques à ce qui a été défini pour la commande DIM normale. Ainsi : DIM #2 A(25,100) définira une matrice de 26 éléments sur 101 (puisque les indices commencent à 0) qui sera référencée par le numéro de canal 2.

Les tableaux virtuels peuvent contenir des entiers, des réels ou des caractères ASCII selon la définition qui a été donnée lors de la commande

DIM. Les fichiers ainsi créés sur le disque sont des fichiers à accès aléatoire par opposition aux fichiers vus le mois dernier qui étaient des fichiers à accès séquentiel. Cela signifie que dans un fichier de ce type, n'importe quel élément peut être atteint à n'importe quel moment et quelle que soit sa place dans le fichier, ce qui n'est pas le cas pour des fichiers séquentiels.

De ce fait la manipulation de données, qu'elles soient contenues dans un « vrai » tableau ou dans un tableau virtuel est identique. Il faut cependant noter une seule et unique différence au niveau des tableaux contenant des chaînes de caractères. Dans un tableau « normal » la longueur des chaînes de caractères peut être quelconque et évolue si nécessaire au cours de l'exécution des programmes ; par contre, pour les tableaux virtuels, il faut avoir défini au préalable la longueur maximum des chaînes qui seront utilisées. La syntaxe devient alors :

– DIM # <EXPRESSION>, <VARIABLE CHAINE DE CARACTERES ET DIMENSION> = <LONGUEUR>, où LONGUEUR est une expression dont la valeur numérique donne la longueur maximum des chaînes de caractères qui seront utilisées. Ainsi :

– DIM # 2 A$(20) = 63 définira un tableau unidimensionnel de 21 éléments de 63 caractères chacun. Si les chaînes de caractères mémorisées dans un tel tableau sont plus courtes que prévu, des espaces leur sont ajoutés ; si elles sont plus longues, elles sont tronquées par la droite. Si aucune valeur n'est fournie pour LONGUEUR, la valeur 18 est prise par défaut.

La valeur maximum de LONGUEUR est 252 caractères. De plus, afin de ne pas gaspiller de la place sur le disque, il est souhaitable de définir des longueurs qui soient des sous-multiples pairs de 252. Cela tient au fait qu'il y a 252 octets utiles dans un secteur disque et qu'une chaîne ne doit pas se trouver à cheval sur deux secteurs. Ainsi :

– DIM # 2 A$(10) = 63 sera économique car 4 fois 63 égalent 252.

– DIM # 2 A$(10) = 128 conduira à un gaspillage spectaculaire puisqu'il ne pourra rentrer qu'une chaîne de 128 caractères dans un secteur de 252 octets ; nous aurons donc 124 octets de perdus (252 – 128) par élément du tableau dans notre exemple, cela ne fait que 1 240 octets mais si nous avions eu A(100) par exemple, cela aurait fait perdre 12 400 octets !

Nous avons vu comment définir un tableau virtuel sur disquette. Il faut maintenant ouvrir ce fichier ainsi défini avant de pouvoir l'utiliser comme pour les commandes PRINT # N et INPUT # N vues le mois dernier. La syntaxe est presque identique et peut prendre trois formes différentes :

– OPEN OLD <CHAINE DE CARACTERES> AS <EXPRESSION>

– OPEN NEW <CHAINE DE CARACTERES> AS <EXPRESSION>

– OPEN <CHAINE DE CARACTERES> AS <EXPRESSION>

Pour ces trois formes, CHAINE DE CARACTERES représente le nom qui sera donné au fichier ainsi créé. Ce nom sera pris par défaut avec l'extension DAT et sur le lecteur de travail. EXPRESSION est une expression dont la valeur numérique est égale au numéro de canal désiré (compris entre 1 et 12, rappelons-le).

Les fichiers aléatoires pouvant être utilisés aussi bien en lecture qu'en écriture, OLD et NEW ne servent pas à indiquer si l'on va y lire ou y écrire, comme c'était le cas pour les fichiers séquentiels vus le mois dernier. OPEN OLD fait chercher au Basic un fichier portant le nom spécifié sur la disquette ; si ce fichier est trouvé il est ouvert, sinon, une erreur 4 (fichier introuvable) est générée. OPEN NEW fait ouvrir d'office au Basic un fichier du nom spécifié sans se préoccuper de savoir si un tel fichier existait ou non sur la disquette. S'il existait, il est automatiquement effacé sans message d'avertissement préalable. Enfin, OPEN combine les avantages de OPEN OLD et OPEN NEW puisqu'il a pour effet de faire chercher le nom spécifié sur la disquette. Si le nom est trouvé, le fichier est ouvert comme par un OPEN OLD, si le nom n'est pas trouvé, le fichier est créé comme par un OPEN NEW.

De même que pour les OPEN vus le mois dernier, l'ouverture réelle n'a lieu que lors du premier accès à un élément contenu dans le fichier, ce n'est donc qu'à ce moment-là que les messages d'erreur (s'il y en a) seront générés.

L'utilisation des tableaux virtuels

Un tableau virtuel se voyant affecter un numéro de canal d'entrée/sortie par la commande DIM, il faut ouvrir le canal correspondant avant de pouvoir utiliser le tableau, cela peut se faire comme dans l'exemple de la figure 1. La ligne 10 ouvre le fichier TABLE sous le numéro 1, la ligne 20 indique que la variable A sera un tableau virtuel de 101 éléments affectée au numéro de canal 1, c'est-à-dire que les 101 éléments de la variable A seront lus et (ou) écrits dans le fichier TABLE puisque c'est lui qui a été ouvert avec le numéro 1. Les lignes 30, 40 et 50 sont là pour que ce programme serve à quelque chose, elles ont pour fonction de lire l'élément de A situé à la position P, de l'afficher et de le remplacer par la valeur V. La ligne 70 ferme le canal d'entrée/sortie 1, opération obligatoire avant la fin d'un programme comme nous l'avons expliqué le mois dernier.

Un autre point important à évoquer à propos de ces tableaux virtuels est que, sur disquette, le fichier qui les contient est en fait une suite de valeurs (des entiers, des réels ou des chaînes de caractères selon le type de données). Il ne contient donc aucune information de dimensionnement et rien ne vous empêche d'utiliser le même fichier dans plusieurs programmes avec des dimensionnements différents. Ainsi, si vous avez créé un fichier contenant un tableau de 50 éléments sur 50 éléments (avec un DIM (49,49) rien ne vous empêche ensuite de considérer, par exemple, que c'est un tableau unidimensionnel de 2 500 éléments (50 X 50) ou que c'est un tableau

```
10  OPEN "TABLE" AS 1
20  DIM #1, A(100)
30  INPUT "NUMERO DE POSITION , NOUVELLE VALEUR ",P,V
40  PRINT "LA VALEUR ACTUELLE EST "; A(P)
50  A(P)=V
60  PRINT "LA NOUVELLE VALEUR EST "; A(P)
70  CLOSE 1
80  END
```

Fig. 1. – Exemple d'utilisation d'un tableau virtuel.

```
10  OPEN OLD "DEMO" AS 1
20  DIM #1, A(20,20)
30  FOR I = 0 TO 20
40  FOR J = 0 TO 20
50  PRINT A(I,J)
60  NEXT J
70  NEXT I
80  CLOSE 1
```

```
10  OPEN OLD "DEMO" AS 1
20  DIM #1, A(20,20)
30  FOR I = 0 TO 20
40  FOR J = 0 TO 20
50  PRINT A(J,I)
60  NEXT J
70  NEXT I
80  CLOSE 1
```

Fig. 2. – Accès rapide et accès lent à un tableau virtuel (voir texte).

bidimensionnel de 100 éléments, les 2 400 éléments manquants seront alors considérés, à ce moment-là, comme inaccessibles.

Il faut également savoir que les tableaux à deux dimensions, les matrices si vous préférez – encore que nous n'aimions pas cette appellation qui, dans l'esprit de nombreuses personnes évoque une restriction à des applications purement mathématiques – sont rangés sur disquette ligne par ligne ; cela n'a pas beaucoup d'importance, direz-vous, puisque c'est le Basic qui gère tout cela ; c'est vrai mais seulement en partie. Considérez les deux programmes de la figure 2, ils sont identiques sauf au niveau de la ligne 50 ; dans celui de gauche on accède au tableau ligne par ligne tandis que dans celui de droite, on accède au tableau colonne par colonne. Le programme de gauche sera donc beaucoup plus rapide que celui de droite puisqu'il lira le fichier en séquence alors que l'autre fera sans cesse des allers et retours d'un bout à l'autre du fichier.

Une dernière remarque est nécessaire au sujet du dimensionnement des tableaux virtuels. Lors de la fermeture du canal correspondant à un tableau, celui-ci devient sans dimension et s'il est à nouveau appelé ultérieurement dans un programme, il doit être à nouveau dimensionné.

Extension des tableaux virtuels

Lorsqu'un fichier aléatoire est créé pour un tableau, par exemple, il ne contient au moment de sa création qu'un secteur. Si vous cherchez à accéder à un élément lointain du tableau, vous risquez fort de recevoir un message d'erreur car le Basic estimera que vous allez chercher quelque chose qui n'est pas dans le fichier puisque celui-ci ne comprend qu'un secteur. Cela ne risque pas de vous arriver en usage normal du tableau, ce qui signifie, en d'autres termes, que le fichier s'agrandit au fur et à mesure de la création du tableau lorsque le Basic l'estime nécessaire. Cette erreur ne peut donc avoir lieu que si vous cherchez à lire un élément lointain du tableau alors que celui-ci n'a pas encore été défini. Pour éviter ce problème, il vous suffit de provoquer une extension du fichier en donnant arbitrairement une valeur à un élément lointain du tableau. La figure 3 donne en exemple deux programmes, le premier qui produira une erreur en ligne 30 car l'élément A (250) n'existe pas encore puisque le tableau vient d'être créé et se trouve bien au-delà du seul secteur affecté d'origine, puisque les A sont des réels et nécessitent donc plusieurs octets pour leur codage (et un secteur ne contient que 252 octets utiles) ; le deuxième qui sera correct car la ligne 25 aura eu pour effet de créer l'extension du fichier nécessaire au stockage sur disque de A(250).

Les entrées/sorties sur disque plus évoluées

Nous avons vu le mois dernier les accès disque séquentiels au moyen des canaux d'entrées/sorties et des commandes PRINT et INPUT ; nous venons de voir les entrées/sorties faisant appel à des fichiers aléatoires, plus souples d'emploi mais, d'un autre côté, plus contraignantes car dans un tableau donné ne peuvent être rangées que des variables de même type (entiers, réels ou chaînes de caractères). Il existe une troisième méthode pour faire des entrées/sorties sur disquette et nous allons l'étudier ci-après ; elle permet des accès aléatoires comme pour les tableaux vus ci-avant mais permet, de plus, de mélanger les types de données contenues dans un même fichier disque ; en contrepartie, elle est beaucoup plus délicate d'emploi.

En premier lieu, et comme pour les méthodes précédentes d'entrées/sorties sur disque, il faut ouvrir le fichier à utiliser, cela se passe exactement comme dans le cas précédent pour les tableaux, avec les mêmes commandes OPEN NEW, OPEN OLD et OPEN. De même lors de la fin de l'utilisation d'un fichier de ce type, il faut le fermer au moyen de la commande CLOSE vue le mois dernier.

L'idée directrice de cette méthode est que les données sont rangées dans des enregistrements (« record » en anglais) de longueur fixe, la longueur choisie étant 252 octets c'est-à-dire la longueur utile d'un secteur. N'importe quel enregistrement dans un fichier peut être lu ou écrit à tout instant et le contenu d'un enregistrement peut être quelconque (entiers, réels ou chaînes de caractères).

L'accès à ces enregistrements se fait au moyen de deux commandes qui sont GET et PUT. Une fois qu'un fichier a été ouvert sous un numéro de canal d'entrée/sortie, l'on peut utiliser GET ou PUT de la façon suivante :

– GET # <EXPRESSION>, RECORD <EXPRESSION>
– PUT # <EXPRESSION>, RECORD <EXPRESSION>

où la première expression est celle dont la valeur numérique définit le numéro du canal d'entrée/sortie (compris entre 1 et 12) et où la deuxième expression définit le numéro de l'enregistrement dans le fichier que vous désirez atteindre en lecture (GET) ou en écriture (PUT). Si RECORD <EXPRESSION> est omis, les enregistrements sont lus de manière séquentielle.

Les enregistrements dans un fichier sont numérotés de 1 à N, où N indique en fait la taille d'un fichier en nombre d'enregistrements ou, en d'autres termes, le nombre de secteurs du fichier. Un GET d'un numéro supérieur à N conduit bien sûr à une erreur, par contre un PUT d'un numéro supérieur à la valeur de N conduit à une extension automatique du fichier et à la réactualisation de N en conséquence. GET et PUT travaillent toutes deux sur le « buffer » d'entrée/sortie du canal considéré ; nous allons voir comment manipuler les données contenues dans ce « buffer ».

La figure 4 présente un tout petit exemple d'utilisation de PUT et GET ; la ligne 10 ouvre le fichier DEMO sous le numéro 1. La ligne 20 va lire l'enregistrement numéro 25 de ce fichier (s'il existe, sinon il y a erreur) et le place dans le buffer d'entrée/sortie du canal numéro 1 ; la ligne 30 place le contenu de ce buffer dans l'enregistrement numéro 26 du fichier DEMO ; en effet, nous n'avons pas spécifié RECORD suivi par un numéro, l'accès se fait donc séquentiellement et comme nous venons d'accéder au 25, il est normal de passer au 26.

Maintenant que nous savons placer des données dans un buffer ou placer le contenu de ce buffer dans un enregistrement, nous allons voir comment manipuler celui-ci. Il faut, tout d'abord, faire

```
10  OPEN NEW "DEMO" AS 1
20  DIM #1, A(250)
30  PRINT A(250)
```

```
10  OPEN NEW "DEMO" AS 1
20  DIM #1, A(250)
25  A(250) = 0
30  PRINT A(250)
```

Fig. 3 – Comment provoquer l'extension d'un tableau virtuel (voir texte).

```
10  OPEN "DEMO" AS 1
20  GET #1, RECORD 25
30  PUT #1
```

Fig. 4. – Utilisation des commandes GET et PUT.

appel à la commande FIELD qui s'utilise de la façon suivante :

– FIELD # <EXPRESSION>, <EXP1 AS VAR1> (, EXP2 AS VAR2, etc.), où EXPRESSION définit le numéro de buffer à utiliser, c'est-à-dire, en fait, le numéro de canal d'entrée/sortie utilisé puisqu'il y a un buffer associé à chaque entrée/sortie. EXP1 donne la longueur en nombre de caractères de la chaîne qui portera le nom VAR1, EXP2 la longueur de la chaîne qui portera le nom VAR2, etc. Autant de variables que nécessaire peuvent être définies ; elles sont affectées automatiquement au contenu du buffer de la gauche vers la droite ; ainsi :

– FIELD # 1, 20 AS A$, 10 AS B$, 5 AS C$ associera la variable A$ aux 20 premiers caractères du buffer du canal 1, B$ aux 10 caractères suivants, C$ aux 5 caractères suivants comme schématisé figure 5. Les caractères restant dans le buffer ne seront pas affectés et seront, de ce fait, inaccessibles. Chaque définition de FIELD pour un buffer donné annule et remplace toute définition précédente éventuelle. De même, lorsqu'un FIELD a été défini, peu importe que le contenu du buffer change, le FIELD s'appliquera aux dernières valeurs présentes dans le buffer.

Enfin, remarquez que la commande FIELD ne déplace pas les données ; elle affecte seulement des noms de variables à des chaînes de caractères de longueur que vous choisissez et qui sont, ou qui seront, contenues dans le buffer d'entrée/sortie du canal considéré.

Par ailleurs, pour ne pas conduire à de trop nombreux noms de variables dans un programme, l'affectation d'une variable par la commande FIELD est automatiquement annulée par l'affectation à autre chose du même nom de variable au moyen de la commande LET ; ainsi :

– 10 OPEN « DEMO » AS 1
– 20 FIELD # 1, 10 AS A $
– 30 LET A$ = « BONJOUR »

aura purement et simplement pour effet de donner à A$ la valeur BONJOUR quel qu'ait pu être le contenu du buffer d'entrée/sortie ; la ligne 30 a annulé l'affectation de variable faite à la ligne 20.

Cette commande FIELD ne déplaçant pas les données du buffer, il faut faire appel à deux nouvelles commandes RSET et LSET pour ce faire.

La syntaxe en est la suivante :

– LSET <VARIABLE> = <EXPRESSION>
– RSET <VARIABLE> = <EXPRESSION>

où VARIABLE est une variable chaîne de caractères définie au moyen de FIELD et où EXPRESSION est la valeur que vous souhaitez donner à celle-ci. Ces deux commandes placent alors la variable ainsi définie dans l'emplacement prévu pour elle lors de la commande FIELD en tenant compte des règles suivantes : tout ce qui était contenu dans le buffer aux emplacements ainsi définis est détruit et est remplacé par la valeur ainsi affectée à la variable ; si la variable est trop longue pour la place qui lui a été allouée, elle sera tronquée à la longueur initialement prévue. Si la variable est trop courte (ce qui est souvent le cas car l'on prend toujours des marges de sécurité dans FIELD), elle sera complétée avec des espaces qui seront placés à gauche de la variable dans le cas de RSET et à droite dans le cas de LSET.

Afin de clarifier un peu ces concepts, la figure 6 donne un petit exemple d'utilisation d'un buffer, de FIELD, de RSET et de LSET.

La ligne 10 ouvre le fichier DEMO sur le canal 1 ; la ligne 20 affecte aux 10 premiers caractères du buffer le nom de variable A$, aux 20 suivants le nom B$ et aux 30 suivants le nom C$. La ligne 30 va lire l'enregistrement numéro 2 du fichier DEMO. Du fait de la ligne 20, les lignes 40, 50 et 60 font imprimer A$, B$ et C$, c'est-à-dire les 10 premiers caractères du buffer, les 20 suivants puis les 30 suivants. Les lignes 70, 80 et 90 donnent à A$, B$ et C$ de nouvelles valeurs qui sont automatiquement placées dans le buffer à la place des anciennes. La ligne 100 place le buffer dans l'enregistrement numéro 2 que nous avons donc ainsi modifié. La ligne 110 enfin ferme le fichier comme indiqué déjà plusieurs fois.

Il est à noter que tant que la commande PUT n'est pas utilisée, le contenu des enregistrements ne peut être modifié sur le disque puisque c'est elle et elle seule qui peut écrire le contenu du buffer sur le disque. Ainsi, dans la figure 6, si nous nous étions arrêtés à la ligne 90, nous aurions bien modifié le buffer mais pas l'enregistrement numéro 2 du fichier DEMO puisque ce buffer n'aurait pas été écrit sur le disque.

Tout cela peut sembler un peu nébuleux au néophyte, d'autant que ces types de commandes sont assez peu souvent détaillées dans les ouvrages d'initiation et que, de plus, elles diffèrent sérieusement d'un Basic à un autre. Nous avons essayé d'être clairs, bien que ce ne soit pas facile, la meilleure méthode pour assimiler étant d'essayer, selon une pratique qui nous est chère, puisque nous vous donnons ce conseil pour tous nos modes d'emploi.

La dernière commande associée à ces entrées/sorties particulières est la commande CVT qui a pour fonction de réaliser des conversions entre des entiers et des réels en des chaînes de caractères et vice versa. En effet, nous venons de voir comment manipuler les données dans les buffers d'entrées/sorties des divers canaux mais nous ne vous avons parlé que de chaînes de caractères. Si vous voulez manipuler des données numériques dans

```
10  OPEN "DEMO" AS 1
20  FIELD #1, 10 AS A$, 20 AS B$ , 30 AS C$
30  GET #1,RECORD 2
40  PRINT A$
50  PRINT B$
60  PRINT C$
70  LSET A$="NOUVEAU A"
80  LSET B$="NOUVELLE CHAINE B"
90  RSET C$="NOUVELLE CHAINE DE CARACTERE C"
100 PUT #1,RECORD 2
110 CLOSE 1
```

Fig. 6. – Exemple d'utilisation de GET, PUT, FIELD, LSET et RSET.

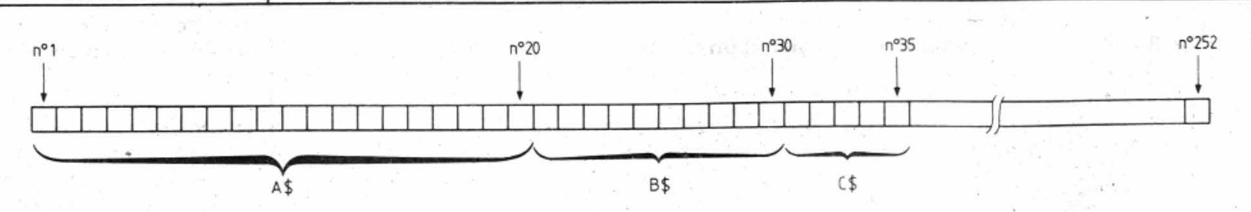


Fig. 5. – Exemple d'affectation de chaînes de caractères au moyen de FIELD.

les buffers d'entrées/sorties, il vous faut utiliser la fonction CVT qui convertit les nombres en chaînes de caractères et réciproquement. La syntaxe en est la suivante :

– A$ = CVTF$(X) qui convertit le réel X en la chaîne A$.

– A$ = CVT%$(X%) qui convertit l'entier X en la chaîne A$.

– X = CVT$F(A$) qui convertit la chaîne A$ en le réel X.

– X% = CVT$%(A$) qui convertit la chaîne A$ en l'entier X.

Nous voyons donc que nous disposons, en fait, de quatre fonctions CVT qui autorisent toutes les combinaisons souhaitables. Remarquons que, même si la notation vous semble un peu lourde, elle est cependant très logique compte tenu de la signification des symboles $ et %. Pour pouvoir utiliser correctement ces fonctions et savoir quoi définir lors des commandes FIELD appelées à manipuler des données numériques ainsi converties, il faut savoir que :

– Un réel est converti en une chaîne de huit caractères puisque la représentation en mémoire des réels utilise huit octets (voir première partie de la notice).

– Un entier est converti en une chaîne de deux caractères puisque la représentation en mémoire d'un entier fait appel à deux octets (idem).

Les chaînes de caractères sont évidemment converties en valeurs numériques selon les mêmes règles. Lorsqu'une chaîne comporte moins d'octets que nécessaire, des caractères nuls sont automatiquement ajoutés à la chaîne par la fonction CVT, ce qui ne provoque aucune erreur de conversion.

Enfin, et avant d'en finir avec ces entrées/sorties, il faut savoir que comme les tableaux virtuels, les fichiers de ce type, lorsqu'ils sont ouverts pour la première fois ne comportent qu'un secteur et donc qu'un enregistrement portant le numéro 1. Le fait de chercher à lire un enregistrement de numéro conduit donc à un message d'erreur. Si vous souhaitez faire cela, comme pour les tableaux virtuels, il faut étendre le fichier en y plaçant, par exemple, un enregistrement quelconque au-delà de celui que vous voulez lire. Comme pour les tableaux virtuels, cette précaution n'est à prendre que si vous voulez lire un numéro d'enregistrement qui n'a pas encore été créé ; lors de la création normale des enregistrements, le fichier s'étend automatiquement dès que c'est nécessaire.

Ce dernier paragraphe termine le mode d'emploi du Basic sur disquette que vous possédez, de ce fait, en version intégrale. Si l'utilisation de ces commandes s'avère trop mystérieuse pour certains d'entre vous, nous envisagerons de vous donner quelques programmes de démonstration commentés dans un numéro ultérieur.

La carte IFD 6800 avec le DOS 6809

Plusieurs personnes ont eu des problèmes pour utiliser leur ancienne carte IFD 6800 avec le DOS 6809 et nous leur présentons nos excuses ; en effet, nous avons omis de vous indiquer ce qu'il fallait faire dans un précédent numéro et nous ne nous sommes aperçu de cet oubli que grâce à votre courrier.

L'utilisation de cette carte est parfaitement possible mais nécessite deux modifications mineures qui, si vous les faites proprement, sont quasiment invisibles. Regardez la figure 7 qui représente la circuiterie de la mémoire de décodage d'adresse de cette carte IFD 6800 avant modification et après modification. Il suffit de couper les pistes arrivant sur O4 et O1 de la 7611, de relier ces pistes entre elles et de les relier ensuite à O2 de la 7611. Selon l'endroit où vous couperez ces pistes, veillez à ne conserver qu'une résistance de rappel vers le + 5 V de 3,3 kΩ, ce qui nécessite d'enlever une des résistances se trouvant initialement sur O1 ou O4 puisque du fait de la connexion entre elles de ces deux pistes, les 3,3 kΩ qui s'y trouvaient se retrouvent en parallèle. Remplacez ensuite la 7610 ou 7611 initiale (qui s'appelait DECFLOP !) par une DECFLOP09. Vérifiez ce que vous avez en amplis de bus en suivant la règle suivante :

– Si vous avez des 74245 ou 74645 sur votre CPU 09, il faut des 8T26 sur IFD 6800.

– Si vous avez des 74640 sur votre CPU 09, il faut des 8T28 sur votre IFD 6800.

Enfin, reportez-vous à la figure 8 et déconnectez la ligne DESARAM du bus (ce qui est facile car il y a deux plots face à face qui étaient reliés par un

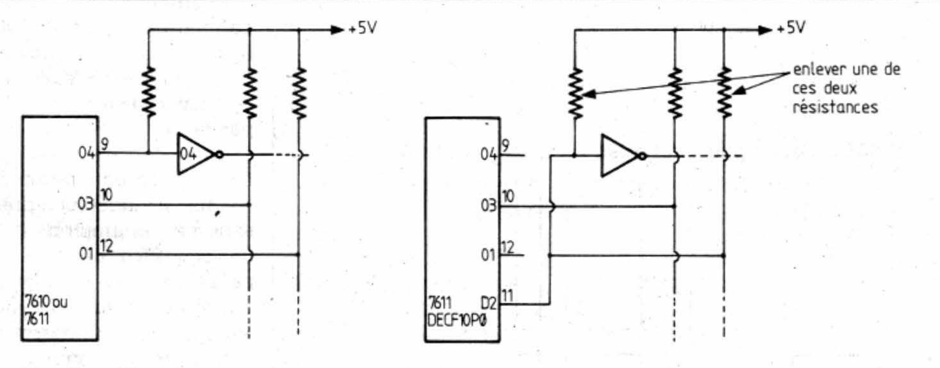


Fig. 7. – Modification des connexions de la mémoire 7611 de la carte IFD 6800.

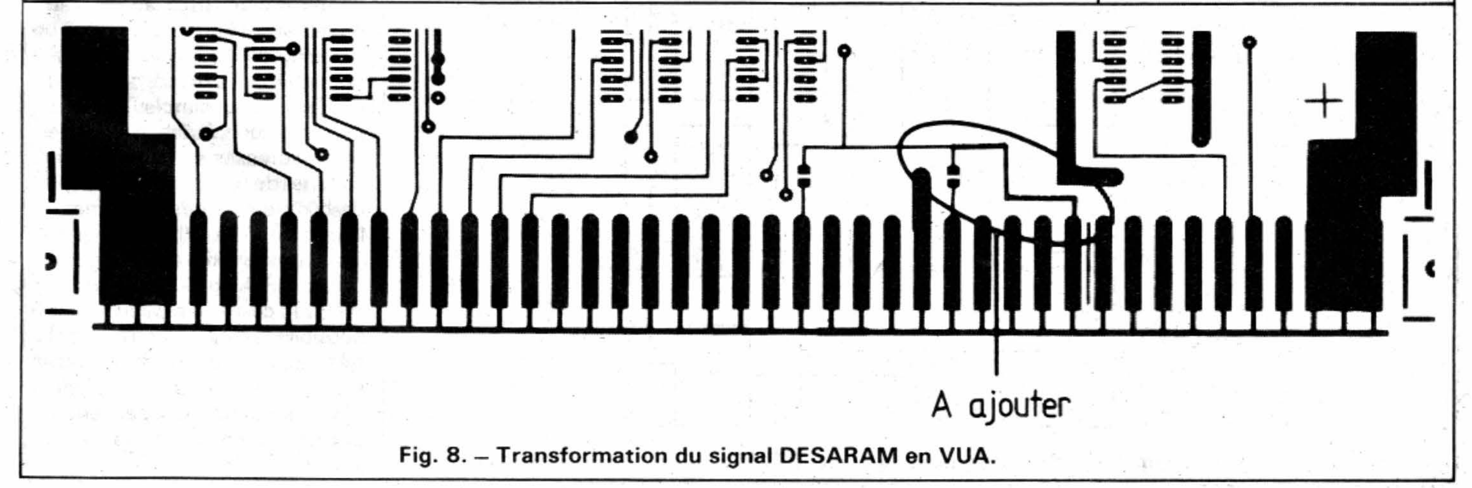


Fig. 8. – Transformation du signal DESARAM en VUA.

pont de soudure) et reliez cette ligne DESARAM provenant de la 7611 sur VUA. Votre carte est prête pour le DOS 6809 que vous pouvez dès à présent charger sans problème.

La carte IFD 6800 étant moins performante que la carte IFD 09 (sur laquelle nous avons justement éliminé les petits problèmes de la carte IFD 6800), il se peut que vous ayez des problèmes avec la commande COPY ; si tel est le cas ou si vous recevez souvent le message « fichier introuvable » lors de la frappe d'une commande, réalisez le programme de la figure 9 qui correspond, en fait, à une petite modification du DOS. Supposons que vous ayez appelé celui-ci MODOS. TXT ; il deviendra MODOS. BIN après assemblage et vous ferez alors sur votre lecteur système (dont vous devez avoir une copie en cas de fausse manœuvre !) :

– RENAME TAVDOS09. SYS, DOS.BIN.

– APPEND DOS.BIN, MODOS. BIN, TAV DOS 09.SYS.

– LINK TAVDOS09.SYS.

Cela aura pour effet d'incorporer au fichier TAV DOS 09.SYS la modification, de façon permanente.

Attention, cette modification a pour effet de ralentir substantiellement le DOS puisque des 12 secondes nécessaires pour charger le Basic avec le DOS 6809 et la carte IFD 09, vous allez passer ainsi à 50 secondes environ. Il n'est malheureusement pas possible de faire autrement avec la carte IFD 6800. Rappelons aussi que le fonctionnement de l'arrêt automatique des lecteurs de cette carte IFD 6800 n'est pas parfait et nous conseillons de le débrancher, l'usure des disquettes qui en résulte est négligeable.

Au risque de nous répéter, précisons que ces modifications et ces problèmes ne concernent que notre ancienne carte IFD 6800 et que le fonctionnement de IFD 09 est irréprochable.

La carte IPT09

Si vous avez suivi la description de notre « ancien » système à base de 6800, vous avez connu la carte IPU (Interface Parallèle Universelle) ; la carte IPT 09 en est le digne successeur puisqu'IPT signifie Interface Parallèle Timer. Vous devez donc vous douter que cette carte supporte des lignes d'entrées/ sorties parallèles et un ou plusieurs timers ; cela est tout à fait exact mais va tout de même un peu plus loin car nous avons essayé de créer une carte polyvalente comme nous allons le voir.

Cette carte peut donc recevoir jusqu'à trois circuits de type PIA ou VIA sur lesquels nous allons revenir ainsi qu'un timer programmable du type MC 6840 analogue à celui qui se trouve sur la carte CPU 09. Elle dispose d'un décodage d'adresse programmable au moyen de mini-interrupteurs qui permet de placer la carte n'importe où en mémoire, par pas de 256 octets. De plus, cette carte peut être placée dans n'importe quelle page mémoire et validée par VMA, VUA ou VXA autorisant ainsi toutes les extensions ultérieures de notre système. Chaque circuit PIA ou VIA et timer de la carte dispose d'un connecteur d'entrées/ sorties indépendant qui lui est propre, connecteur sur lequel sont également ramenées les alimentations + 5 V, + 12 V et – 12 V pouvant être utilisées par la circuiterie pilotée par la carte. L'horloge E du système est également ramenée sur chaque connecteur après passage par un ampli de bus pour ne pas être perturbée ; cela peut être utile pour avoir une référence de temps synchrone avec le fonctionnement du microprocesseur. Enfin, chaque circuit peut être relié à la ligne d'interruption IRQ au moyen de mini-interrupteurs.

La figure 10 présente le synoptique de cette carte qui est extrêmement simple puisque l'on y reconnaît les amplis de bus d'adresses suivis par la circuiterie de décodage ; l'ampli de bus de données qui attaque les circuits PIA/VIA et timer et les autres circuits utilisés sur la carte, 3 PIA ou VIA et 1 timer. Malgré cette simplicité, les possibilités de la carte sont très variées, grâce à la puissance et à la souplesse d'emploi des circuits qui peuvent y être placés comme nous allons le voir.

```
                    *MODIFICATION DU DOS POUR LA CARTE
                    *IFD 6800 UTILISEE AVEC LE DOS 6809
DF7F                          ORG    $DF7F
DF7F 8E                       FCB    $8E
DF82                          ORG    $DF82
DF82 30    1F                 LEAX   -1,X
DF85                          ORG    $DF85
DF85 FC                       FCB    $FC
                              END
```

Fig. 9. – Modification du DOS 6809 pour utilisation avec la carte IFD 6800.

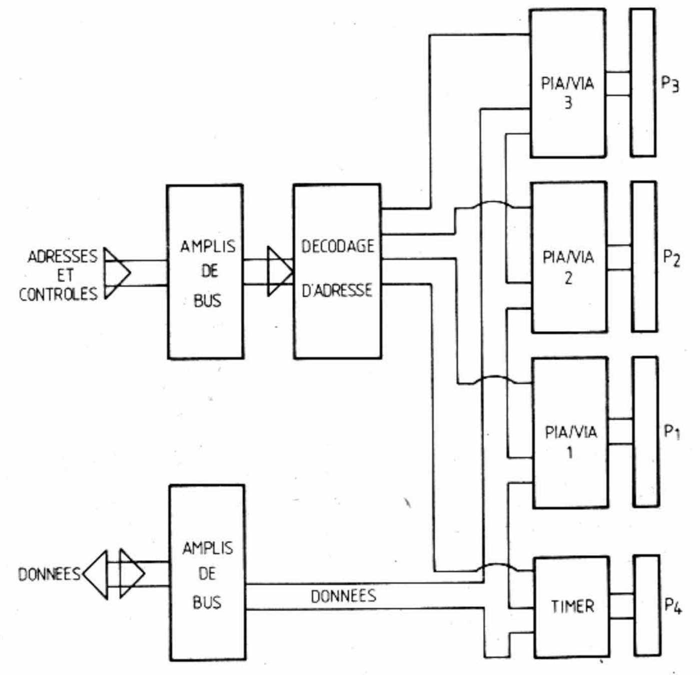


Fig. 10. – Synoptique de la carte IPT09.

PIA, VIA et timer

Le PIA est le circuit d'interface parallèle typique de la famille 6800/6809 ; c'est un boîtier déjà ancien (1976) mais dont les possibilités sont toujours intéressantes. Nous allons nous contenter de rappeler celles-ci dans les lignes qui suivent car la description détaillée de ce circuit a été faite dans l'article d'initiation à la micro-informatique du mois d'avril 1983 auquel nous vous demandons de bien vouloir vous reporter pour connaître tous les détails sur ce circuit.

Nous vous rappelons donc seulement qu'un PIA vous offre 16 lignes d'entrées/ sorties parallèles programmables individuellement et indépendamment les unes des autres en entrées ou en sortie, cette programmation pouvant avoir lieu à tout instant au sein d'un programme, ce qui autorise le changement très rapide de fonction de ces lignes qui peuvent ainsi, par exemple, piloter des afficheurs (elles sont alors en sortie) et scruter un clavier (elles sont alors en entrées). Vous disposez, de plus, de quatre lignes de dialogue qui peuvent aussi être utilisées en lignes d'entrées/sorties classiques mais qui disposent, en outre, de possibilités de détection de fronts montants ou descendants et qui peuvent servir à générer des interruptions. Toutes ces fonctions sont détaillées dans l'article précité.

Le VIA, par contre, ne vous a pas encore été présenté mais ce sera chose faite dans peu de temps. C'est un circuit issu du PIA mais plus récent et qui n'appartient pas à la famille 6800/6809 puisque c'est un périphérique des microprocesseurs de la famille 6500 (qui équipe le PET de Commodore et l'Apple II entre autres). Heureusement, la famille 6800 et la famille 6500 ont des signaux de bus identiques, ce qui fait que les périphériques de l'une peuvent être utilisés avec l'autre sans aucun problème. De plus, les concepteurs du VIA ont eu l'intelligence de lui donner un brochage quasiment identique à celui du PIA, à 6 pattes près. Cela vous permet de comprendre pourquoi notre carte peut aussi admettre des VIA ; nous avons, en effet, pris la précaution, au niveau de ces six pattes de différence, de prévoir un support dans lequel on enfiche un « bouchon » de configuration qui permet de passer instantanément et sans rien souder ni dessouder d'un PIA à un VIA ou vice versa.

Comme le PIA, le VIA vous offre 16 lignes d'entrées/sorties programmables indépendamment et à tout instant en entrées ou en sorties ainsi que 4 lignes de dialogue aux possibilités identiques à celles du PIA. Mais, de plus, vous disposez de deux timers programmables indépendants pouvant fonctionner dans de multiples modes différents et capables de générer ainsi des signaux carrés à fréquence programmable, des impulsions de largeur programmable, des interruptions au bout d'un temps donné, etc. De plus, ce circuit comporte également un registre à décalage qui, associé à un des timers interne peut être utilisé comme circuit d'interface série asynchrone (c'est-à-dire comme un ACIA simplifié). Seul inconvénient du VIA, il coûte deux fois et demie plus cher que le PIA (environ 30 F pour le PIA, environ 80 F pour le VIA). C'est pour cette raison que nous avons prévu la carte pour les deux types de circuits, sinon, nous n'aurions mis que des VIA puisque qui peut le plus peut le moins. Précisons qu'il est possible de panacher le contenu de la carte comme vous le désirez, c'est-à-dire que vous pouvez mélanger PIA, VIA et support(s) vide(s) tout à loisir, le décodage d'adresse est prévu pour.

Le timer programmable enfin vous est un peu (mais vraiment très peu) connu puisqu'il équipe la carte CPU 09. Si vous avez bien suivi ces articles, vous devez avoir une idée des possibilités impressionnantes de ce circuit puisque, sur la carte CPU 09, il sert à la fois :

– De générateur d'horloge à fréquence programmable pour l'ACIA.
– De générateur d'interruptions NMI pour le mode pas-à-pas du moniteur.
– De générateur d'interruptions IRQ pour le fonctionnement du spooler de l'imprimante du DOS.

Ces trois fonctions étant activées ou arrêtées au moment opportun par programme mais pouvant aussi tourner simultanément.

Les possibilités du timer programmable ne s'arrêtent pas là et requièrent de nombreuses pages pour être décrites en détail. Pour ne pas surcharger cette série d'articles, cette description aura lieu dès le mois prochain dans l'initiation à la micro-informatique. Précisons seulement, pour faire saliver les connaisseurs, que ce circuit comporte trois compteurs programmables indépendants de 16 bits chacun qui savent compter et décompter, trois blocs de 16 bits de « latch », un prédiviseur interne, des entrées de commande extérieures pour chaque compteur et bien d'autres choses. Ce circuit n'est d'ailleurs pas limité à la production de signaux carrés ou impulsionnels programmables, il peut aussi servir de fréquencemètre, compteur, périodemètre, etc.

Après cet avant-goût des possibilités des circuits de la carte IP 09, nous allons examiner le schéma de celle-ci et vous présenter la nomenclature, fort réduite, des composants.

Le schéma

Il est indiqué en figure 12 dans sa quasi-intégralité. Pourquoi « quasi » ? Parce que nous n'avons pas fait figurer en trois exemplaires la partie relative aux PIA/VIA comme nous allons le voir.

La partie haute du schéma est constituée par le décodeur de page dans laquelle sera placée la carte. Les lignes A_{16} et A_{17} arrivent sur un 74139 qui est validé, selon la position de S_0, S_1 et S_2 par VMA, VUA ou VXA. Selon celui des interrupteurs S_3 à S_6 qui sera fermé, la carte sera placée dans une page ou l'autre. Attention, pour simplifier le schéma, nous avons mis ces interrupteurs directement en sortie du 74139 qui n'est pas un circuit à collecteur ouvert ; en conséquence, il faut veiller à ne fermer qu'un interrupteur et un seul, sinon cela met en court-circuit les sorties du 74139, ce qu'il n'apprécie pas longtemps !

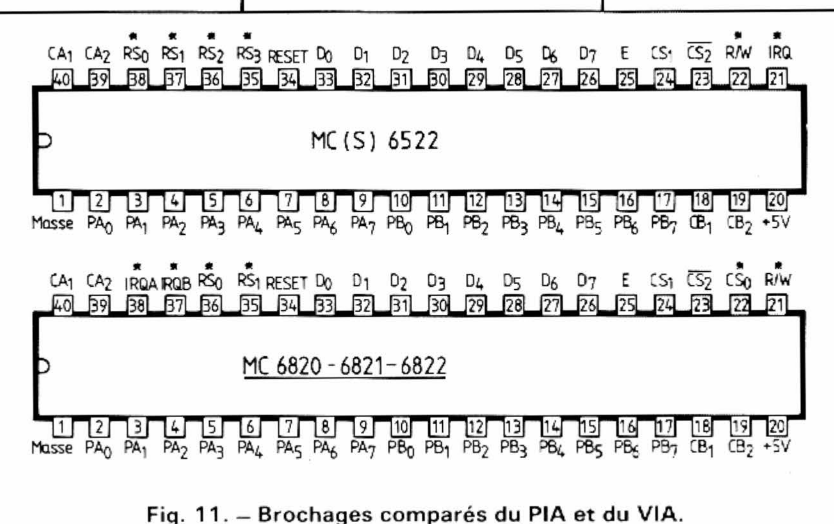


Fig. 11. – Brochages comparés du PIA et du VIA.

Lorsque les lignes A_{16} et A_{17} sont dans l'état voulu, la sortie sélectionnée du 74139 passe à 0 et l'entrée IA = B du 7485 passe donc à 1, ce qui valide ce circuit. Les deux 7485 utilisés pour la première fois dans cette réalisation sont en fait des comparateurs capables de comparer (!) deux mots de 4 bits. Ils sont surabondants pour notre application puisque non seulement ils indiquent l'égalité entre deux mots de 4 bits (seule possibilité que nous utilisons) mais, en plus, ils savent indiquer si un mot est supérieur ou inférieur à l'autre. Ces comparateurs sont, de plus, cascadables, ce que nous avons fait en reliant les sorties OA > B, OA = B et OA < B de l'un aux entrées IA > B, IA = B et IA < B de l'autre. Dans ces conditions, la sortie OA = B du comparateur du bas sera à 1 lorsque les deux mots de 8 bits appliqués aux comparateurs seront égaux ; l'un de ces mots est constitué par les lignes d'adresses A_8 à A_{15}, l'autre par les mini-interrupteurs S_7 à S_{14}. Il est donc possible de choisir l'adresse de la carte par pas de 256 octets sur tout l'espace mémoire adressable. Ainsi, si seul S_{10} est fermé par exemple, nous appliquerons 11101111 aux entrées B des comparateurs ; il faudra donc la même valeur sur les entrées A pour adresser la carte c'est-à-dire qu'il faudra A_{15}, A_{14}, A_{13}, A_{11}, A_{10}, A_9, A_8, à 1 et A_{12} à 0 ; en d'autres termes, la carte passera alors de EF00 à EFFF.

Les PIA disposent de quatre registres internes mais le timer et les VIA en ont plus : nous avons donc décidé d'affecter 16 octets à chaque circuit, ce qui est juste pour les VIA et surabondant pour les PIA et le timer mais cela n'a aucune importance et, de plus, facilite l'utilisation de la carte puisque 16, en décimal, fait 10 en hexadécimal et que, de ce fait, les circuits se suivent de 10 en 10 ainsi ; si nous conservons l'exemple précédent : le PIA/VIA 1 sera de EF00 à EF0F, le PIA/VIA 2 de EF10 à EF1F, le PIA/VIA 3 de EF20 à EF2F et le timer de EF30 à EF3F.

Cette sélection est réalisée au moyen du 74139 qui décode les lignes d'adresses A_4 et A_5 et dont les sorties aboutissent sur les CS barre des circuits.

Les lignes A_0 à A_3, R/W et E sont appliquées sur les circuits après passage par les traditionnels amplis de bus, la ligne RESET passe par deux triggers de Schmitt pour assurer un fonctionnement correct lors de la mise sous tension. Les lignes de données traversent un, maintenant classique, 74245, 645 ou 640 validé par la sortie des 7485 de décodage d'adresse. La ligne IRQ peut, au moyen de mini-interrupteurs, être reliée aux sorties IRQ de chaque circuit.

Les trois PIA/VIA sont câblés de manière identique sauf leur ligne CS barre qui aboutit à chaque fois à une sortie différente du 74139, ce qui est clairement indiqué sur

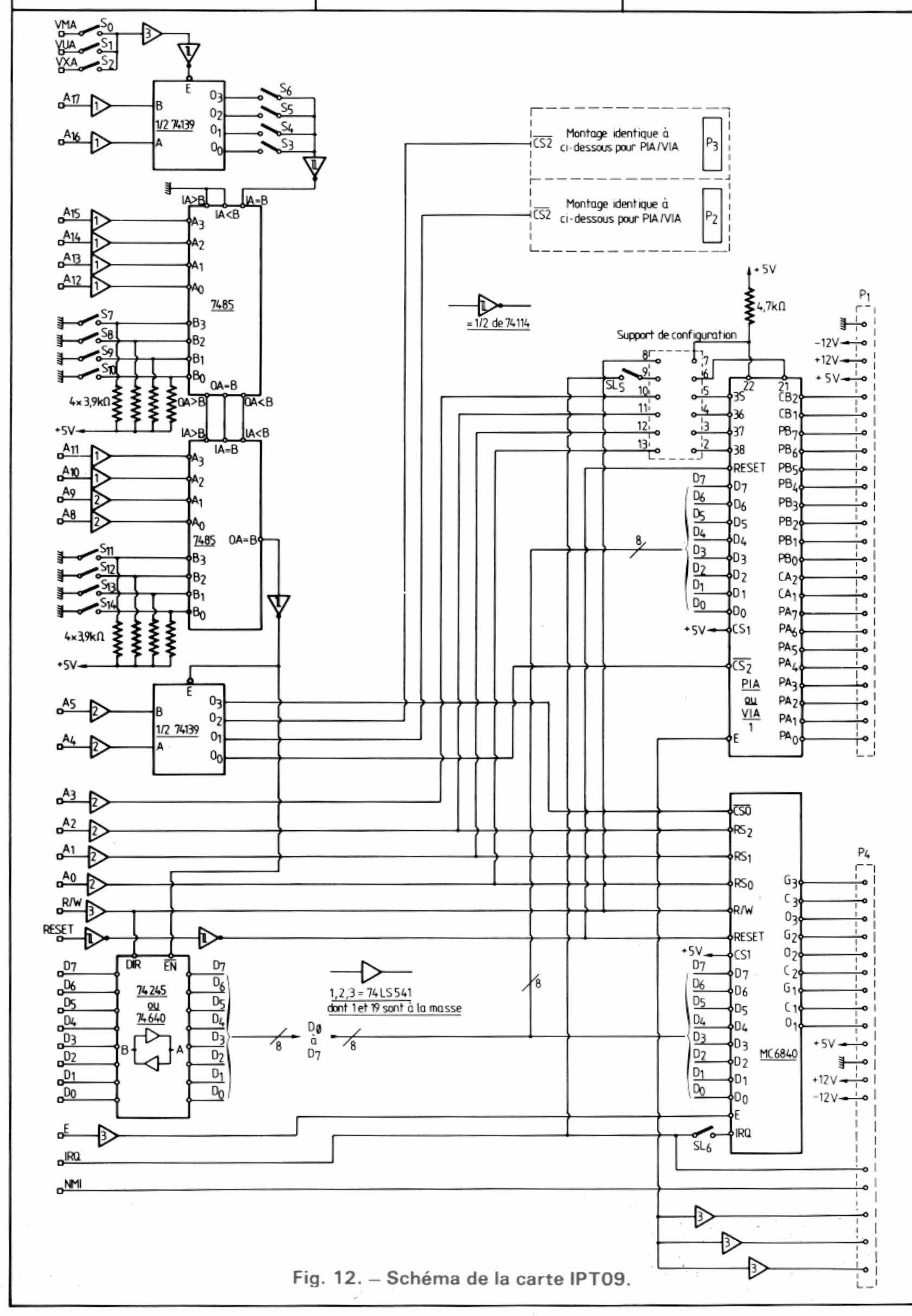


Fig. 12. – Schéma de la carte IPT09.

la figure. Au niveau de chaque circuit se trouve un support dit de configuration constitué par un support 14 pattes dans lequel on enfiche un « bouchon » constitué par un support de composants à 14 pattes câblé conformément aux indications de la figure 13 selon que l'on veut utiliser un PIA ou un VIA. Vous pouvez d'ailleurs vérifier le contenu de ces bouchons en comparant les figures 11, 12 et 13.

Remarquons que, comme nous l'avons indiqué en présentation de cette carte, chaque circuit dispose de son connecteur d'entrées/sorties individuel et que les alimentations +5 V, +12 V et −12 V y sont ramenées. De plus, le brochage de ceux-ci est choisi de telle façon que l'on puisse utiliser, sans trop de problèmes, du câble plat de longueur assez importante ; en effet, l'on retrouve sur le câble branché sur ces connecteurs 1 signal, 1 masse (ou alimentation ce qui est identique pour l'effet de blindage recherché), 1 signal, 1 masse, etc...

Les composants

Leur liste est fort courte et est indiquée figure 14. Nous y ajouterons seulement quelques commentaires. La carte est d'ores et déjà disponible chez FACIM, en double face à trous métallisés comme il est de coutume pour toutes les cartes de cette réalisation. Les PIA/VIA et le timer sont à monter impérativement sur supports car ils sont exposés au « monde extérieur » et une fausse manœuvre ou une erreur de branchement sur les câbles les reliant à ce que vous désirez commander peut conduire à leur destruction. Pour ce qui est des PIA/VIA, vous choisirez ce que vous voulez mais précisons que le programmateur de PROM que nous allons décrire très prochainement utilise deux PIA (économie oblige !).

Rappelons que les PIA actuels sont les MC 6821. On ne doit plus vous vendre de MC 6820 qui sont les « vieux » PIA. Si vous en avez dans vos tiroirs, ceux-ci peuvent tout de même être utilisés, même pour le programmateur de PROM. Il est inutile d'acheter des MC 6822 qui sont des PIA « de puissance », ces circuits sont identiques au 6821 mais peuvent fournir plus de courant sur leurs sorties ; un 6821 et un transistor par sortie coûtent bien moins cher qu'un 6822 et sont plus faciles à trouver !

Les VIA, quant à eux, ont plusieurs appellations selon qu'ils sont fabriqués par MOS Technology, Rockwell ou d'autres, le point commun de toutes ces références est le numéro 6522 que l'on retrouve toujours : ainsi ce circuit peut s'appeler MCS 6522, R 6522, etc.

Pour les PIA, VIA et le timer, choisissez des modèles en boîtiers plastiques moins chers que les boîtiers céramique. De plus, il est inutile d'acheter des 68A21, 68B21, 68A40 ou 68B40 qui sont les versions rapides des 6821 et 6840 ; en effet notre système fonctionne à 1 MHz et se contente donc des circuits normaux. Cela ne veut pas dire que ces circuits rapides ne fonctionneront pas car qui peut le plus peut le moins mais ils vous coûteront, inutilement, plus cher.

Ceci étant vu, nous allons en rester là pour aujourd'hui avec cette carte IPT09 ; en effet, comme tous les ans à l'approche de l'été, le « Haut-Parleur » subit une cure d'amaigrissement qui nous contraint à réduire quelque peu le nombre de pages de chaque rubrique.

La fourniture des programmes

Ainsi que nous l'avons déjà écrit, vous êtes très nombreux à réaliser ce système puisque nous avons pu recenser environ 800 systèmes en état de marche et environ 600 en constructions ce qui porte votre effectif à 1 400. Dans de telles conditions, il est impossible que l'auteur continue à vous fournir du logiciel, car cela conduit à un travail titanesque qui ne lui laisse plus assez de temps pour développer de nouvelles cartes et de nouveaux programmes. Depuis le début du mois de juin, c'est donc la société Saint-Ignan Informatique qui assure ces fournitures dans les conditions et compte tenu des indications suivantes :

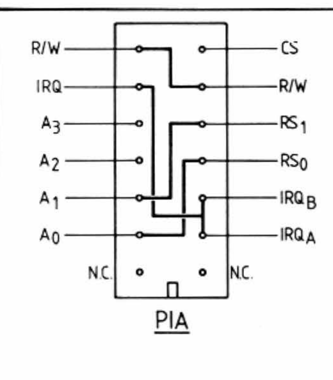
– Cette société fournit tous les logiciels de ce système, qu'ils soient sur PROM, cassettes ou disquettes. Elle fournit aussi la PROM TVSS du terminal vidéo de décembre 1981.

– Les logiciels fournis sont rigoureusement identiques à ceux que l'auteur de ces lignes fournissait jusqu'à présent et sont strictement conformes aux descritpions que vous avez pu trouver dans ces pages.

– Les conditions de vente de ces logiciels sont à demander directement à cette société depuis le début du mois de juin ; société qui édite un document à ce sujet analogue à nos « Informations 6809 ».

– Comme cette société vend des composants elle peut, comme le faisait l'auteur, programmer les logiciels dans vos PROM mais aussi fournir les PROM toutes programmées.

Pour que la transition se fasse en « douceur », l'auteur de ces lignes avait commencé à vous aviser de ce transfert depuis fin mars au moyen d'un papillon d'avertissement figurant en gros caractères sur la première page des « Information 6809 » ; pour ceux d'entre vous qui sont en possession d'informations 6809 où ne figurait pas cet avertissement et qui ont adressé des



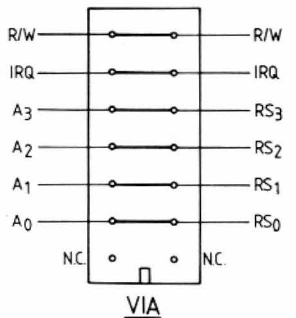


Fig. 13. – Bouchons de configuration PIA/VIA (vus de dessus).

Nombre	Type	Remarque
3	74LS541	
1	74LS245 ou 645 ou 640	selon CPU09 (texte)
2	74LS85 ou 7485	
1	74LS139 ou 74139	
1	74LS14 ou 7414	
2	Blocs de 8 mini-interrupteurs en boîtier DIL	
1	Bloc de 4 mini-interrupteurs en boîtier DIL	
3	Supports 40 pattes	
1	Support 28 pattes	
3	Supports 14 pattes	Configurateurs
3	Supports de composants à 14 pattes	Configurateurs
4	Supports 20 pattes	Eventuellement
3	Supports 16 pattes	Eventuellement
1	Support 14 pattes	Eventuellement
4	Connecteurs 40 points pour câble plat	Idem carte CPU09
11	Résistances 3,9 ou 4,7 W, 1/4 W 5 %	
10	Condensateurs 22 nF découplage	
3	Condensateurs 100 μF 15 V	
1	MC 6840 ou EF 6840	Voir texte
1,2,3	MC 6821 ou MCS 6522	Voir texte

Fig. 14. – Nomenclature des composants.

demandes de logiciel à l'auteur avant ce jour de publication du journal, leurs demandes seront honorées par l'auteur. Par contre, à compter de ce jour, toutes les demandes de logiciel sont à adresser exclusivement à Saint-Ignan Informatique, 26 avenue De l'Isle, 31800 Saint-Gaudens.

Cette solution va permettre à l'auteur plusieurs améliorations importantes du service qu'il compte vous offrir à savoir :

– Meilleur suivi de votre courrier technique et de la réponse à vos questions.

– Développement de nombreuses cartes pour ce système.

– Développement de très nombreux nouveaux logiciels.

Précisons encore que les questions techniques relatives aux articles ou à des problèmes rencontrés lors de l'utilisation de logiciels sont à adresser à l'auteur, la société Saint-Ignan ne vendant que du matériel et du logiciel ; par contre les retours éventuels de cassettes ou disquettes défectueuses ou supposées telles sont à faire au fournisseur (l'auteur de ces lignes ou Saint-Ignan selon votre date de commande).

Enfin, toujours à propos de cette réorganisation, précisons que pour les PROM de décodage d'adresse (CPU09-1, CPU09-2, DECVIS09, DECFLOP09...), elles sont toujours fournies par FACIM.

A propos des lecteurs de disquettes

Nous croyons utile de vous signaler que les lecteurs Tandon que nous préconisons depuis le début de cette réalisation, à savoir les TM 100 –1, –2, –3 ou –4 selon le nombre de faces et la densité de pistes vont disparaître au profit des TM 101 –1, –+, –3, –4 qui sont plus modernes. Cela n'a aucune importance car ces nouveaux lecteurs sont rigoureusement compatibles avec les modèles précédents tant du point de vue des performances que du brochage des prises et de l'encombrement mécanique. Vous n'avez donc aucune crainte à avoir de ce côté-là.

Bien que ce ne soient plus des disquettes, nous vous informons que nous sommes en train d'étudier une carte de couplage d'un disque dur type Winchester offrant une capacité d'au moins 5 Mo. Cette étude qui sera concrétisée en fin d'année se justifie par la baisse progressive des prix de ces lecteurs (encore que la hausse du dollar par rapport au franc n'ait pas favorisé cette baisse). De plus, nous vous précisons que les Winchester choisis seront mécaniquement compatibles des lecteurs de disquettes utilisés sur le système pour faciliter leur intégration dans les boîtiers existants.

Toujours à propos des lecteurs de disquettes, certains d'entre vous ont eu des problèmes avec des lecteurs autres que les Tandon au niveau de l'alimentation 12 volts ; en effet, les Tandon consomment 900 mA maximum sur le +12 V alors que certains lecteurs arrivent à consommer jusqu'à 1,8 Ampère. Il est évident que, dans ce cas, le régulateur intégré que nous avions prévu s'écroule et ne délivre plus une tension suffisante. Si vous êtes dans ce cas, il vous suffit de remplacer le régulateur du +12 V par un modèle 3 Ampères (par exemple le MC78T12 de Motorola ou équivalent) pour que tout rentre dans l'ordre..

Réponses à vos questions

Ainsi que nous l'avions indiqué, 90 PROM DECFLOP09 ont été mal programmées par l'auteur mais la liste des personnes ayant reçu ces mémoires lui ayant été communiquée, vous recevrez automatiquement une nouvelle DECFLOP09 avec votre DOS si tel est votre cas.

Si vous avez un doute sur le fonctionnement de votre DOS et que vous souhaitiez le retourner pour vérification, joignez-y la mémoire TAVBUG09 V 1.0 qui vous a été fournie ainsi que votre DECFLOP09 qui sera contrôlée par la même occasion. Joignez également à cet envoi la configuration exacte de votre système et ce que vous avez observé comme problème ; en particulier précisez bien si, en écrivant FE en E080 vous arrivez à mettre le lecteur 0 en marche et si en écrivant FD vous arrivez à mettre le 1 en marche. L'absence d'une de ces informations vous fait perdre du temps car l'auteur doit alors vous écrire pour vous les demander...

Conclusion

Le mois prochain nous réaliserons la carte IPT09 et écrirons quelques programmes de test pour nous assurer de son bon fonctionnement ; nous parlerons aussi du VIA afin que vous sachiez comment l'utiliser (puisque ce sera à cette date le seul circuit de cette carte qui n'aura pas été étudié) et s'il nous reste de la place nous attaquerons le programmateur de PROM (enfin ! diront certains d'entre vous...).

C. TAVERNIER
(à suivre)

Bloc-notes

Micro-Dispo : une bonne adresse pour les amateurs de micro-informatique

Micro-dispo distribue actuellement les marques Sinclair, Dragon, Commodore et Oric.

Cette société française spécialisée dans l'importation et la distribution de produits informatiques s'est fixé quatre objectifs :

1) disponibilité du matériel sur stock ;

2) compatibilité des matériels aux normes de télévision française (U.H.F. et péritélévision) ;

3) gamme complète d'accessoires et de logiciels ;



4) qualité du service après-vente.

Sa compétence technique lui a permis de réaliser des adaptations originales tant au niveau sortie vidéo modulée U.H.F. que sortie sur prise péritélévision avec alimentation intégrée pour les produits Sinclair, Spectrum, Dragon 32 et Oric 1.

Micro-Dispo est actuellement la première et unique société à proposer le Spectrum en France. Les produits Dragon 32 et Oric 1 sont fournis en version de base équipés de la sortie vidéo U.H.F. noir et blanc et de la sortie péritélévision.

Autres micros proposés : Sinclair ZX 81, RAM 16 K ; Spectrum 16 K ; Spectrum 48 K ; Dragon 32 ; Oric 1 48 K.

Micro-Dispo, 58, rue Blomet, 75015 Paris. M° Volontaires. Tél. : 566.57.17.

Notre courrier TECHNIQUE

Par R.A.RAFFIN

MODALITES DE FONCTIONNEMENT DU COURRIER DES LECTEURS

Afin de nous permettre de répondre plus rapidement aux très nombreuses lettres que nous recevons, nous demandons à nos lecteurs de bien vouloir suivre ces quelques conseils :

- Le courrier des lecteurs est un service gratuit, pour tout renseignement concernant les articles publiés dans LE HAUT-PARLEUR. NE JAMAIS ENVOYER D'ARGENT. Si votre question ne concerne pas un article paru dans la revue et demande des recherches importantes, votre lettre sera transmise à notre laboratoire d'étude qui vous fera parvenir un devis.
- Le courrier des lecteurs publié dans la revue est une sélection de lettres, en fonction de l'intérêt général des questions posées. Beaucoup de réponses sont faites directement. Nous vous demandons donc de toujours joindre à votre lettre une enveloppe convenablement affranchie et self adressée.
- Priorité est donnée aux lecteurs abonnés qui joindront leur bande adresse. Un délai de UN MOIS est généralement nécessaire pour obtenir une réponse de nos collaborateurs.
- Afin de faciliter la ventilation du courrier, lorsque vos questions concernent des articles différents, utilisez des feuilles séparées pour chaque article, en prenant bien soin d'inscrire vos nom et adresse sur chaque feuillet, et en indiquant les références exactes de chaque article (titre, numéro, page).
- Aucun renseignement n'est fourni par téléphone.

RR – 02.17-F : M. Didier MAZEL, 06 CANNES :

1° nous demande comment fonctionne un tube afficheur (0 à 9) appelé nixie ;

2° désire connaître les caractéristiques et brochages de différents semiconducteurs.

1° En gros, un tube nixie comporte une électrode commune et 10 électrodes correspondant chacune à un chiffre de 0 à 9. Ces tubes fonctionnent par ionisation et, selon l'électrode sur laquelle la tension est appliquée, le chiffre correspondant apparaît. La tension de fonctionnement de ce genre de tube est de l'ordre d'une centaine de volts sous quelques milliampères.

2° Caractéristiques maximales des semiconducteurs :

2N 4171 : thyristor ; tension inverse à l'état bloqué = 300 V ; intensité directe = 5 A ; gâchette = 2,5 V 60 mA.

2N 4923 : transistor ; silicium NPN ; Pc = 30 W ; Ic = 1 A ; Ib = 1 A ; Vcb = 80 V ; Veb = 5 V ; Vce = 80 V ; h fe = 20 à 100 pour Ic = 500 mA et Vcb = 1 V.

2N 4916 : transistor ; silicium PNP ; Pc = 200 mW ; Ft = 400 MHz ; Vcb = 30 V ; Vce = 30 V ; Veb = 5 V ; Ic = 100 mA ; h fe = 60 pour Ie = 1 mA et Vcb = 1 V.

TD 101 : double transistor ; silicium NPN ; Pc = 200 mW ; Ft = 30 MHz ; Vcb = 60 V ; Vce = 30 V ; Veb = 5 V ; Ic = 500 mA ; h fe = 120 pour Ie = 1 mA et Vcb = 5 V.

Brochages : voir figure RR-02.17.

●

RR – 02.18 : M. FRADIN, 44 NANTES, nous demande conseil pour la recharge des batteries cadmium-nickel d'une caméra vidéo.

Il est très probablement possible de recharger vos batteries, soit en partant de l'alternateur, soit en partant de la

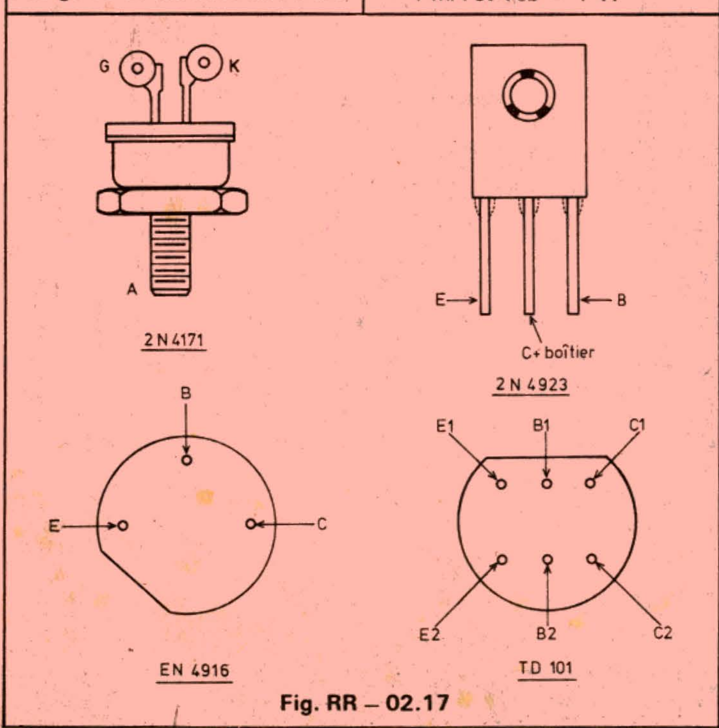


Fig. RR – 02.17

batterie de votre voiture. Néanmoins, pour que nous soyons plus précis, il aurait fallu nous indiquer la tension de cette batterie cadmium-nickel, ainsi que sa capacité en ampères/heure.

Une recharge rapide est toujours néfaste pour une batterie quelle qu'elle soit ; l'intensité de charge recommandée est égale au dixième de sa capacité, avec un temps de recharge de 10 à 12 heures.

Contrairement aux batteries au plomb, il est recommandé de stocker les batteries cadmium-nickel déchargées.

Nous aurions aimé vous répondre rapidement comme vous nous le demandiez ; malheureusement, vous avez omis de nous indiquer votre adresse complète !

●

RR – 02.13-F : M. René LAYRAL, 75014 PARIS, nous demande :

1° les caractéristiques et le brochage du module hybride Sinclair type IC10 ;

2° la méthode de réglage des convergences pour les anciens téléviseurs couleurs avec tube cathodique à canons en delta.

1° Le circuit intégré hybride Sinclair type IC10 est un préamplificateur-amplificateur de puissance présentant les caractéristiques suivantes :

Puissance de sortie = 10 W de crête ; 5 W eff. en signaux sinusoïdaux.

Réponse en fréquence : 20 Hz à 100 kHz (± 1 dB).

Distorsion harmonique totale : 1 % à pleine puissance à 1 kHz.

Impédance de charge : 2 à 4 Ω.

Impédance d'entrée du préam-

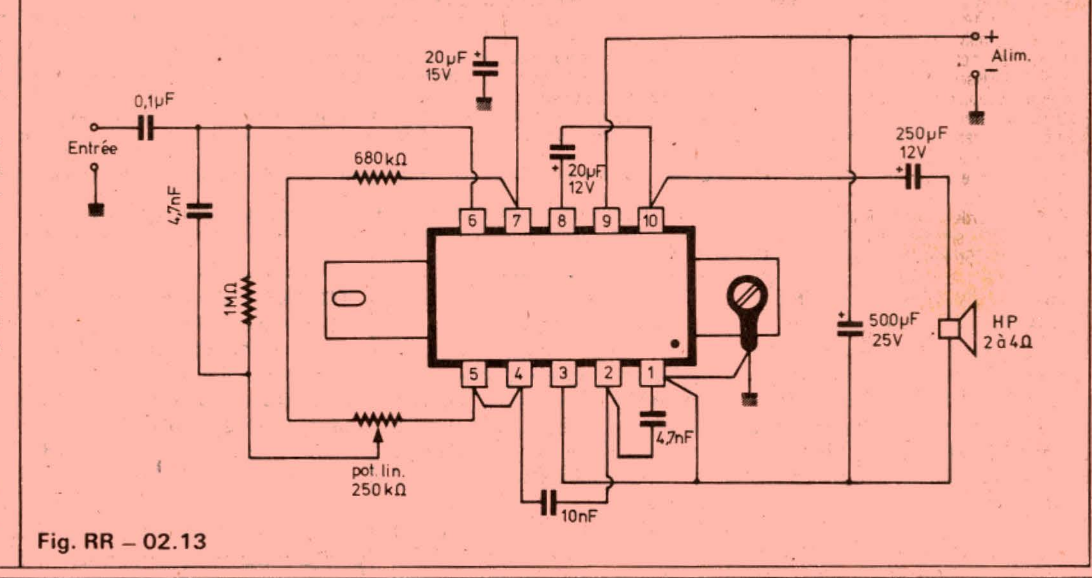


Fig. RR – 02.13

UNE CONCEPTION MODERNE DE LA PROTECTION ELECTRONIQUE

Si vous avez un problème... de BUDGET... de choix pour réaliser votre protection électronique, nous le règlerons ensemble

LA QUALITE DE NOS PRODUITS FONT VOTRE SECURITE ET NOTRE PUISSANCE

NOUVELLE GAMME de matériel de sécurité et de protection antivol SANS FIL.

— Centrale d'alarme télécommande digitale
— Détecteur de présence à télécommande digitale
— Détecteur d'ouverture, instantanée ou retardée
— Emetteur-récepteur



Exemple de prix

COMMANDE A DISTANCE

Codée, 259 combinaisons pour porte de garage ou autre applications. Circuit normalement fermé ou normalement ouvert. Alimentation récepteur 12 ou 24 V - Alimentation émetteur 9 V PORTEE 100 m

L'ENSEMBLE émetteur/récepteur dossier complet . . **980 F**

REVOLUTION! ALPHA TEL

Sécurité-confort PAR TELEPHONE

• vous reçoit • vous identifie • vous accuse réception distinctement : signal marche-arrêt et exécute votre ordre.

CHAUFFAGE : • allume ou éteint le chauffage sur votre appel codé • en cas d'oubli arrête le chauffage au bout de 32 heures • est muni d'un thermostat à double effet débrayable qui maintient à partir de l'appel donné la température à 19° • assure de lui-même la mise en route automatique du chauffage dès lors qu'un abaissement de la température risque de provoquer des dégâts dûs au gel.

SIMULATION DE PRESENCE : • simulera la présence de l'occupant sur les lieux en contactant tout appareil domestique. **Exemple :** vitrine, alarme, climatisation, irrigation, alimentation bétail, illumination, piscines, etc.

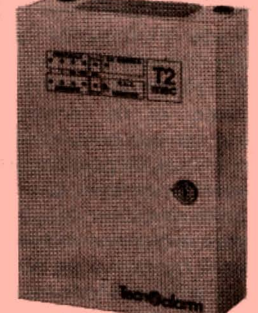
SECURITE : • ne risque pas d'être déclenché par une tierce personne car il est muni d'un réglage personnalisé de code d'appel nécessaire à son contact.

1 750 F Frais de port 45 F

REMISE AUX PROFESSIONNELS

CENTRALE D'ALARME CT 02

- 2 zones individuelles de détection avec mémorisation d'alarme sur chaque zone
- Circuit analyseur sur chaque voie pour contact inertiel
- Temporisation d'entrée et durée d'alarme réglable
- Détection : un circuit détecteur immédiat, un circuit de détection retardé, un circuit de détection et contrôle 24 h/24 h de l'ensemble des détecteurs RADAR-CONTACT NF, contact inertiel et avertiseur d'alarme
- Alimentation : **entrée** 220 V, chargeur régulé en tension et courant ; **sortie** 12 V pour RADAR hyperfréquence, RADAR infra-rouge, sirène extérieure auto-alimentation, autoprotégée. Sortie pré-alarme, sortie pour éclairage des lieux et transmetteur téléphonique

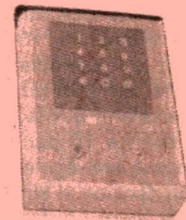


1 900 F Franco de port

TRANSMETTEUR TELEPHONIQUE

ATEL composera AUTOMATIQUEMENT et EN SILENCE le numéro de téléphone que vous aurez programmé ; transmettra un signal sonore caractéristique dès qu'un contact sera ouvert dans votre circuit de détection (contact de feuillure ou tout autre système d'alarme ou de détection ; s'assure que la ligne est disponible ; compose le numéro programmé ; en cas de (non réponse) ou (d'occupation) renouvelle l'ensemble de ces opérations jusqu'à ce que (l'appelé) décroche son combiné. Emet alors un signal sonore caractéristique pendant une quinzaine de secondes ; confirme l'information par son second appel dans les 30 secondes suivantes.

Non homologué. **Prix 1 250 F.** Quantité limitée. Frais port 45 F



EROS P2B homologué PTT n^{os} d'appel avec message enregistré **3 450 F** Frais port 45 F

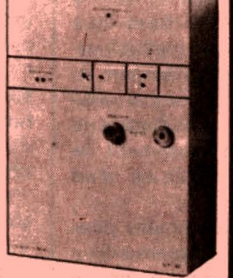
« VOCALARM » 3 n^{os} d'appel avec message synthétisé **PRIX NOUS CONSULTER**

LA PROTECTION ELECTRONIQUE Appartement, pavillon, magasin

LA CENTRALE CT 01 qui est le cerveau d'une installation de détection a des capacités étonnantes. En sélectionnant la CENTRALE CT 01 nous avons voulu un cerveau intelligent et fiable afin de mieux vous protéger de visiteurs indésirables. LA CENTRALE CT 01 traite les informations fournies par les détecteurs volumétriques ou périphériques. Elle déclenche les alarmes (peut déclencher un transmetteur téléphonique, éclairage des lieux, etc.) même en cas de coupure d'électricité grâce à sa double alimentation secteur et batterie qui est rechargeable par la CENTRALE CT 01 elle même.

— Circuit anti-hold-up et anti sabotage 24-24
— Circuit sirène auto-alimentée, auto-protégée.

Dimensions : H. 315 ; L. 225 ; P. 100. **PRIX : 1 200 F** frais d'envoi 35 F



SIRENES POUR ALARME

SIRENE ELECTRONIQUE

Autoprotégée en coffret métallique 12 V, 0,75 Amp. 110 dB **PRIX EXCEPTIONNEL**



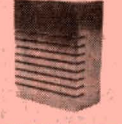
180 F Frais d'envoi 25 F

SIRENE électronique autoalimentée et autoprotégée.

590 F Port 25 F

2 accus pour sirène **160 F**

SIRENE AUTOPROTEGEE modulée Coffret métallique **290 F**



SIRENE MECANIQUE SM 122 108 dB **65 F**

Nombreux modèles professionnels Nous consulter

VOTRE 1re LIGNE DE DEFENSE CONTRE LES CAMBRIOLEURS

Pré-détection d'intrusion par allumage des lumières. Eclairage automatique de locaux en présence de mouvement. Allumage de vitrines au passage de piétons. Le **Radar G** a été conçu pour répondre à une vaste demande concernant la commande automatique de divers processus utilisant la détection de mouvement. Il ne nécessite aucune installation, il suffit de raccorder la fiche mâle au secteur et l'éclairage de l'appareil à commander à la prise femelle. Dimensions : 193 × 127 × 166 m. Poids : 600 g. Consommation : 0,5 watt/heure. Réglage de portée et de temporisation de durée d'éclairage. Pouvoir de coupure : 220 V, 500 W. Possibilité pour les pavillons de le placer à l'extérieur.

PRIX : 1 350 F Port 25 F

COMMANDE AUTOMATIQUE D'ENREGISTREMENT TELEPHONIQUE

non homologué

Se branche simplement entre un fil d'arrivée de la ligne téléphonique (en série) et l'enregistreur magnétophone (modèle standard). Vous décrochez votre téléphone et l'enregistrement se fait automatiquement. Vous raccrochez et votre enregistreur s'arrête. Ne nécessite aucune source d'énergie extérieure. Muni d'un bouton de commande d'avance automatique de la bande d'enregistrement. Dimensions 95 × 30 × 30 mm. Poids 35 grammes.

Frais d'envoi 16 F **PRIX 270 F**

DECTECTEUR RADAR PANDA anti-masque

Emetteur-récepteur de micro ondes. Protection très efficace même à travers des cloisons. S'adapte sur la centrale d'alarme CT 01. Supprime toute installation compliquée. Alimentation 12 Vcc. Angle protégé 140°. Portée 3-20 m.

PRIX : 1 450 F Frais d'envoi 40 F

NOUVEAU MODELE « PANDA » Faible consommation, 50 mA. Réglage séparé très précis de l'intégration et de la portée. **1 650 F** Frais de port 35 F

RADAR HYPERFREQUENCE AEM 10

10,625 GHz. Portée 10 m. Qualité professionnelle

Prix : 790 F Frais port 35 F



PASTILLE EMETTRICE

Vous désirez installer rapidement et sans branchement un appareil d'écoute téléphonique et l'émetteur doit être invisible. S'installe sans branchement en cinq secondes (il n'y a qu'à changer la capsule). Les conversations téléphoniques des deux partenaires sont transmises à 100 m en champ libre.

PRIX : nous consulter

Documentation complète contre 10 F en timbres

LA SURVEILLANCE VOLUMETRIQUE à des prix sans concurrence

CLAVIER UNIVERSEL KL 305

• Clavier de commande pour dispositifs de sécurité, de contrôles, d'accès, de gâche électrique, etc. • Commande à distance codée en un seul boîtier • 11880 combinaisons • Codage facile sans outils • Fonctions : repos/travail ou impulsion • Alimentation 12 V • Dimensions 56x76x25 mm

PRIX 450 F Frais de port 25 F

CENTRALE AE 2

ENTREE : Circuit instantané normalement ouvert. Circuit instantané normalement fermé. Circuit retardé normalement fermé. Temporisation de sortie fixe. Temporisation d'entrée réglable de 0 à 60''. **SORTIE :** Préalarme pour signalisation d'entrée en éclairage. Circuit pour alimentation radar. Circuit sirène intérieure. Circuit sirène autoalimentée, autoprotégée. Relais inverseur pour transmetteur téléphonique et autre. Durée d'alarme 3', réarmement automatique **TABLEAU DE CONTROLE :** Voyant de mise en service. Voyant de circuit instantané. Voyant de circuit retardé. Voyant de présence secteur. Voyant dememoris. d'alarme



950 F Frais de port 35 F

DETECTEUR DE PRESENCE

Matériel professionnel - AUTOPROTECTION blocage d'émission RADAR

MW 25 IC. 9,9 GHz. Portée de 3 à 15 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Contacts NF. Alimentation 12 V.

RADAR HYPERFREQUENCE

MW 21 IC. 9,9 GHz. Portée de 3 à 30 m. Réglable. Intégration 1 à 3 pas réglable. Consommation 18 mA. Alimentation 12 V.

Prix : NOUS CONSULTER

Documentation complète sur toute la gamme contre 10 F en timbres.

MICRO EMETTEUR

depuis **450 F** Frais port 25 F

Documentation complète contre 10 F en timbres

EXPLOREZ LES UHF



avec le convert. 410-875. Récept. des 3 ch. télé + cert. émiss. spéc. Se raccorde à un récept. FM class. Fonct. en 12 V. 4 touches préréglées et recherche manuelle.

Prix 240 F Frais env. 27 F

DETECTEUR INFRA-ROUGE PASSIF IR 15 LD



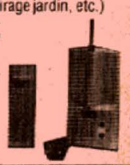


Portée 12 m. Consommation 15 mA. 14 rayons de détection. Couverture : horizontale 110°, verticale 30°.

Prix : 950 F Frais de port 35 F

INTERRUPTEUR SANS FIL portée 75 mètres

Nombreuses applications (porte de garage, éclairage jardin, etc.) Alimentation du récepteur : entrée 220 V sortie 220 V, 500 W EMETTEUR alimentation pile 9 V **AUTONOMIE 1 AN**



450 F



BLOUDEX ELECTRONIC'S

141, rue de Charonne, 75011 PARIS
(1) 371.22.46 - Métro : CHARONNE

AUCUNE EXPEDITION CONTRE REMBOURSEMENT. Règlement à la commande par chèque ou mandat.

OUVERT TOUS LES JOURS DE 9 h 30 à 13 h et de 14h 30 à 19 h 15 sauf DIMANCHE et LUNDI MATIN

plificateur : 20 MΩ environ (entre broches 6 et 1).
Gain de puissance : 110 dB.
Tension d'alimentation : 9 à 18 V.
Sensibilité d'entrée : 5 mV sur 2,5 MΩ.
Niveau de bruit : – 75 dB.
Température de fonctionnement : 0 à 70 °C.

Brochage et schéma d'application : voir figure RR-02.13. L'entrée peut être complétée par un potentiomètre de réglage de volume de 100 à 500 kΩ log., par exemple. Le potentiomètre de 250 kΩ lin. doit être ajusté afin que la tension sur la broche 10 par rapport à la masse soit égale à la moitié de la tension d'alimentation ; on a alors un courant de repos de 70 mA dans le cas d'une tension d'alimentation de 18 V.

2° Il est bien évident que les téléviseurs couleurs avec tube cathodique à canons en delta sont encore nombreux à être en service, et il faut bien reconnaître que les réglages des convergences statique et dynamique sont en général longs et délicats.

On ne peut pas développer chaque processus particulier à chaque appareil ; il faut se référer à la notice technique propre au téléviseur considéré.

Cependant, une méthode générale décrivant les opérations et vérifications successives à effectuer et s'appliquant à tous les téléviseurs de ce type est publiée dans l'ouvrage « Dépannage - Amélioration - Mise au point des téléviseurs » auquel nous vous prions de bien vouloir vous reporter (en vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

●

RR – 03.01-F : M. Daniel BRACCO, 58 NEVERS :

1° désire connaître les caractéristiques et le brochage du tube cathodique TV, type A 51 - 10 W ;

2° nous demande conseil pour la modification d'un montage.

1° Caractéristiques maximales du tube cathodique A 51 - 10 W :

Chauffage = 6,3 V - 0,3 A ; déviation magnétique double 110° ; col = 28,6 mm de diamètre ; écran aluminisé ; Va + G3 + G5 = 18 kV ; Vg4 = 0/400 V ; Vg2 = 500 V ; Vk = 45 à 79 V.

Brochage : voir figure RR-03.01.

2° Dans le schéma à transistors FET symétriques que vous nous soumettez (vous ne nous précisez d'ailleurs pas de quel montage il s'agit), si à l'origine il y avait un CV de 2 × 47 pF, il vous faudrait le remplacer par un CV unique de 23,5 pF. L'avantage d'utiliser un CV de 2 × 47 pF est que l'axe de commande se trouve relié à la masse (point milieu des deux condensateurs) ; il n'y a donc pas d'effet « de main » lors des manœuvres de réglage. Ce n'est évidemment pas le cas avec un condensateur unique qui doit alors être commandé avec flector et axe isolants.

●

RR – 03.02 : M. Michel THOLY, 75010 PARIS :

1° sollicite divers renseignements au sujet de l'utilisation et du branchement des transistors (remarqués sur différents schémas) :

2° constate un important bruit de fond (souffle) après l'utilisation des bandes magnétiques sur un petit magnétophone japonais dit « de poche » (après seulement deux ou trois enregistrements).

1° Il est parfaitement possible de charger un transistor dans son émetteur (tout comme on charge une lampe dans sa cathode par exemple). Vous devez savoir qu'il existe trois montages fondamentaux dans l'utilisation d'une lampe triode que l'on retrouve très exactement de la même façon dans le cas des semi-conducteurs. Naturellement, chaque mode d'utilisation présente des caractérisitiques de gain, d'impédances d'entrée et de sortie, et de rendement qui leur sont propres. Il est évident que nous ne pouvons pas vous développer tout cela dans le cadre de cette rubrique et nous vous suggérons de bien vouloir vous reporter à un ouvrage tel que « Cours Moderne de Radio Electronique » (en vente à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris).

2° Le bruit de fond que vous constatez est malheureusement dû à un effacement en courant continu... lequel présente le gros désavantage d'altérer irrémédiablement la qualité magnétique des bandes.

Il faudrait évidemment pouvoir installer un effacement en courant HF, et cela ne semble guère possible (appareil très compact et conçu sur circuits imprimés). L'oscillateur HF 2SC 1317 n'assure que la prémagnétisation à l'enregistrement. Il faudrait donc monter une tête d'effacement pour courant HF, ainsi qu'un oscillateur HF beaucoup plus puissant et comportant un bobinage avec prise auxiliaire à basse impédance pour l'alimentation de ladite tête d'effacement. Il faut bien reconnaître que **pratiquement** tout cela n'est guère réalisable.

●

RR – 03.03-F : M. Pascal MARNAT, 36 CHATEAUROUX :

1° nous demande conseil pour la remise en état d'un petit oscilloscope comportant un tube DG 7/32 ;

2° désire connaître les caractéristiques et le brochage du tube cathodique 3 MP 1.

1° Les tensions que vous nous communiquez concernant le tube cathodique DG 7/32 nous semblent tout à fait curieuses et nous pensons néanmoins à une erreur de votre part en ce qui concerne **le processus** des mesures des tensions aux électrodes d'un tube cathodique.

Dans un tube cathodique, les tensions aux électrodes indiquées dans les caractéristiques fournies par le fabricant sont mesurées et doivent être mesurées **par rapport à la cathode** de ce tube cathodique (et non pas par rapport à la masse).

Dans ces conditions de mesure et pour une utilisation normale d'un tube DG 7/32, vous devez avoir (en moyenne) :

Vwg1 = – 40 à – 90 V ;
Va + G2 + G4 = 500 V ;
Vg3 = 120 V.

Les potentiels de base des plaques de déviation, toute considération de cadrage ou de signaux appliqués mise à part, correspondant à la tension de A + G2 + G4.

2° Caractéristiques du tube cathodique 3 MP 1 :

Chauffage = 6,3 V 0,6 A ; Va2 = 1 000 V ; Va1 (concentration) = 200 à 300 V ; grille wehnelt = de – 10 à – 68 V pour extinction.

Brochage : voir figure RR-03.03.

●

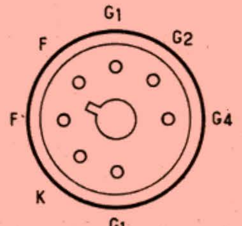
RR – 03.04 : M. Dominique AUBAIL, 45 MONTARGIS, nous demande :

1° le schéma d'un préamplificateur stéréophonique pour magnétophone à cassette ;

2° le schéma d'un détecteur de niveau d'un liquide ;

3° conseil pour le montage d'un circuit squelch.

1° Un préamplificateur stéréo pour magnétocassette a été décrit dans le N° 33 d'Electronique Pratique (P. 83) auquel nous vous prions de bien vouloir vous reporter.



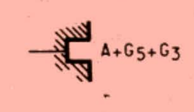


Fig. RR – 03.01

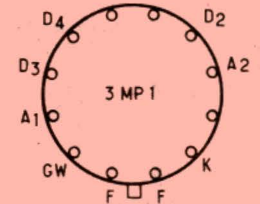


Fig. RR – 03.03

2° Nos diverses publications ont déjà décrit plusieurs montages de contrôles ou de détecteurs de niveaux auxquelles nous vous prions de bien vouloir vous reporter également :
– Haut-Parleur N° 1638 (p. 263).
– Radio-Plans N° 335 (p. 37), N° 390 (p. 92) et N° 424 (p. 60).
– Electronique Pratique N° 30 (p. 72), N° 37 (p. 105, N° 43 (p. 132) et N° 52 (p. 131).

3° Le montage d'un squelch n'a rien à voir avec la fréquence de la bande reçue. En d'autres termes, le montage que nous proposons aux pages 261, 262, 263 du N° 1655 peut parfaitement être adapté à un récepteur 70 MHz.

Bien entendu, cette « adaptation » peut dépendre du schéma dudit récepteur. En outre, n'oubliez pas que s'il s'agit d'un appareil conçu sur circuits imprimés, toutes modifications et adjonctions sont pratiquement très délicates, voire impossibles (cela se conçoit).

●

RR – 03.05-F : M. Guy REDURON, 26 VALENCE, nous demande :

1° conseil pour l'utilisation d'un calibrateur ;

2° les caractéristiques et le brochage du circuit intégré TCA 290 ;

3° conseil pour l'emploi avec ses meilleures performances d'une antenne W3 DZZ en réception.

1° Le calibreur récemment décrit dans le N° 1677, page 95, peut effectivement être utilisé pour étalonner un récepteur. Naturellement, comme il fournit un « bip » tous les mégahertz (en position 1 MHz), il faut faire attention de ne pas se tromper sur le rang de l'harmonique, c'est-à-dire finalement de ne pas se tromper de fréquence (notamment dans les bandes de fréquences élevées). C'est un calibrateur, et non pas un fréquencemètre ou un générateur HF...

2° Caractéristiques du circuit intégré TCA 290 A :

Il s'agit d'un décodeur stéréophonique multiplex ; le commutateur monostéréo est commandé par le signal pilote à 19 kHz avec possibilité de blocage en position « mono ». Ce circuit intégré possède une sortie de commande pour voyant lumineux.

Tension d'alimentation = 15 V ; tension d'entrée (Ze > 50 kΩ) = 1 V crête-à-crête ; tension de sortie (Zs = 5,6 kΩ) = 1 V eff. ; diaphonie à 1 kHz = 40 dB max ; taux de distorsion à 1 kHz et pour 1 V eff. de sortie = 0,2 % max.

Brochage : voir figure RR-03.05.

3° L'antenne W 3 DZZ est effectivement une excellente antenne ; mais c'est une antenne **accordée.** Elle convient donc parfaitement pour les bandes décamétriques attribuées aux radioamateurs, c'est-à-dire 10, 15, 20, 40 et 80 mètres qui sont en relation harmonique. **Entre ces bandes,** dans le cas d'un récepteur à couverture générale, cette antenne est comme les autres... elle fait ce qu'elle peut !

On ne peut pas concevoir une antenne **accordée** pour toutes les bandes de 150 kHz à 30 MHz ; cela est tout à fait impossible et c'est la raison pour laquelle dans de tels cas, nous préconisons tout simplement pour la réception l'antenne classique et habituelle apériodique en L renversé.

Circuit accordé 19 kHz (2)	1	TCA 290 A	16	Masse
Constante de temps	2		15	Circuit accordé 19 kHz (1)
Filtre 19 kHz	3		14	Entrée signal multiplex
Entrée signal gauche - droite	4		13	Commande mono - stéréo
Sortie signaux (G - D) et (G + D)	5		12	Découplage
Entrée signal gauche + droite	6		11	Commande indicateur lumineux
Alimentation	7		10	Sortie AF voie droite
Polarisation interne	8		9	Sortie AF voie gauche

Fig. RR – 03.05

●

RR – 03.06-F : M. Alain LAROCHE, 90 BELFORT :

1° nous entretient de phénomènes bizarres et d'auditions indésirables observés sur sa chaîne Hi-Fi ;

2° désire connaître les caractéristiques et le brochage du tube cathodique BRIMAR type D14-171 GV.

1° Les perturbations que vous observez sur votre chaîne Hi-Fi constituent un phénomène bien connu, parce que très répandu : il s'agit en effet du ou des premiers étages de préamplification qui détectent, le ou les organes s'y trouvant raccordés servant d'antenne !

Le fait que le phénomène disparaisse lors de la manœuvre automatique du bras du pick-up est également normal. En principe, durant les manœuvres, l'entrée du préamplificateur est généralement court-circuitée automatiquement afin d'éviter la reproduction des bruits mécaniques (amplifiés) par les haut-parleurs.

Il n'y a pas de remède unique, sûr et certain, susceptible d'être indiqué a priori, car cela dépend de l'origine des perturbations et comment elles sont véhiculées. Il y a donc **plusieurs essais** à faire, à tenter, pour voir celui ou ceux qui sont

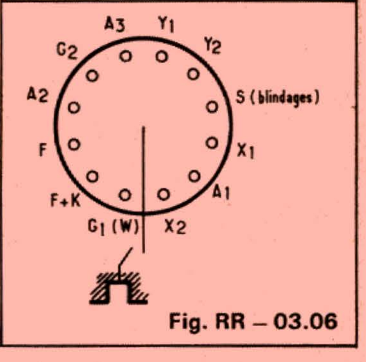


Fig. RR – 03.06

efficaces. Cela a fait l'objet d'une réponse détaillée (RR-03.06) que nous avons publiée à la page 234 du n° 1645 auquel nous vous prions de bien vouloir vous reporter.

2° Voici les caractéristiques et le brochage du tube cathodique BRIMAR type D14-171 GV :

Couleur = verte ; persistance = longue (9 s) ; écran = 80 × 100 mm ; longueur = 308 mm.

Tensions d'alimentation : chauffage = 6,3 V, 0,12 A ; A1 + A3 = 1 000 V ; A2 (concentration) = 280 V ; A4 (post-accélération) = 2 000 V ; W-G1 = – 50 V ; sensibilité X = 18,7 V/cm ; sensibilité Y = 9,7 V/cm.

G2 = blanking (luminosité lorsque Vg2 = Vg1 ; extinction pour 70 V de moins que Va1).

S = blindage des plaques.

Brochage : voir figure RR-03.06.

●

RR – 03.07 : M. Charles RICHAUD, 69002 LYON nous demande :

1° conseil pour la mise au point d'une antenne d'émission ;

2° conseil pour l'utilisation des semi-conducteurs de technologie MOS.

1° La longueur du feeder d'une antenne d'émission peut jouer sur le T.O.S., précisément lorsque le T.O.S. est important. Mais on ne doit pas chercher à définir cette longueur pour réduire le T.O.S. ; c'est sur la **fréquence de résonance** de l'antenne et sur son **adaptation d'impédance** qu'il convient d'intervenir. Ensuite, lorsque le T.O.S. par ce procédé est devenu faible, la longueur du feeder coaxial est absolument sans importance. Voir notre article à ce sujet publié dans le n° 1668, page 165.

Avec un T.O.S. élevé, lorsqu'on intervient sur la longueur du feeder, cela équivaut en quelque sorte à accorder ce feeder (comme on le fait pour une antenne Lévy ou Zeppelin), mais cela ne change rien à la désadaptation de l'antenne proprement dite, c'est-à dire de l'élément ou des éléments rayonnants.

2° Tous les semi-conducteurs (transistors ou circuits intégrés) de technologie MOS sont très sensibles aux phénomènes électrostatiques. Lors du montage, il est donc recommandé de court-circuiter toutes les électrodes à l'aide d'un petit fil simplement enroulé autour des pattes ; bien entendu, il ne faut pas oublier d'ôter ce fil lorsque le composant est soudé sur la platine qui doit le recevoir.

On recommande également l'utilisation d'un fer à souder dont la panne est reliée à la terre. Dans tous les cas, l'emploi d'un fer à souder basse tension alimenté par un **transformateur** abaisseur est aussi très recommandé.

Une solution bien meilleure et encore plus efficace consiste tout bonnement à utiliser un support intermédiaire que l'on peut alors souder sans précaution particulière, le transistor ou le circuit intégré étant mis en place après soudage du support.

●

RR – 03.08-F : M. Marcel PRAS, 14 LISIEUX :

1° nous demande conseil pour l'utilisation d'un récepteur à cadre ferrite ;

2° souhaite connaître les caractéristiques et le brochage du circuit intégré TDA 1069.

1° Le fait de brancher une antenne filaire sur un récepteur ne déconnecte pas le circuit capteur sur ferrite, puisque c'est précisément ce circuit-cadre ferrite qui constitue les bobinages d'accord d'entrée du récepteur.

Il est bien évident que le fait d'adjoindre une telle antenne fait perdre presque tout effet directif au cadre ferrite. Par voie de conséquence, il est non moins évident qu'un récepteur plus particulièrement utilisé en radiogoniométrie ne doit pas être muni d'une telle antenne auxiliaire extérieure, sous peine de fausser totalement les relèvements. Nous ne parlons évidemment pas ici de l'antenne de lever de doute généralement prévue sur les récepteurs goniométriques normalement conçus.

2° Caractéristiques du circuit intégré TDA 1069 :

Circuit intégré pour commande d'échelle de six diodes électroluminescentes par tension analogique. Tension d'alimentation = 12 V ; impédance d'entrée = 200 kΩ ; intensité de sortie = 3 à 20 mA.

Brochage : voir figure RR-03.08.

●

RR – 03.09-F : M. Jean-Claude MULTIER, 88 EPINAL nous demande :

1° conseil pour l'utilisation d'une antenne VHF 144 MHz ;

2° les caractéristiques et le brochage du circuit intégré type LF 356.

1° Une antenne 1/4 d'onde ou une antenne 5/8 d'onde (type mobile) peut parfaitement convenir (aussi bien l'une que l'autre) pour être utilisée conjointement avec un convertisseur VHF 144 MHz en poste fixe.

Naturellement, il faudra reconstituer un plan de terre artificiel, soit en montant l'antenne sur une plaque de tôle (comme si elle était installée sur une carrosserie d'automobile), soit en la munissant de quatre radians de 50 cm de longueur chacun, disposés en croix à sa base (connexion à la tresse extérieure du câble coaxial).

2° Caractéristiques du circuit intégré LF 356 N :

Amplificateur opérationnel avec entrées JFET. Tension d'alimentation Vcc = ± 5 à ± 18 V (nominale 15 V) ; température de fonctionnement = 0 à 70 °C ; tension d'offset = 3 mV ; courant d'entrée = 30 pA ; résistance d'entrée = 10^6 MΩ ; vitesse de variation de la tension de sortie = 12 µs ; largeur de bande = 5 MHz ; amplification de tension = 80 dB.

Brochage : voir figure RR-03.09.

●

RR – 03.11 : M. Fabien LIGREAU (qui a omis de nous indiquer son adresse) nous demande le schéma d'un mini-récepteur à 2 voies pour radiocommande.

Le nombre de voies n'intervient pratiquement pas dans les **dimensions** du récepteur, notamment lorsqu'on fait appel aux circuits intégrés.

En conséquence, nous vous suggérons de vous reporter à notre numéro 1680, page 75, où deux mini-récepteurs sont décrits. Bien entendu, si deux voies seulement vous sont nécessaires, vous n'utiliserez que deux voies ! Et nous ne pensons pas qu'il soit possible de faire beaucoup plus petit...

●

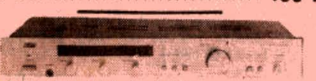
Fig. RR – 03.08

Fig. RR – 03.09

VENTE PROMOTIONNELLE A DES PRIX FOUS SUIVANT DISPONIBILITE DES STOCKS

COMPOSEZ VOTRE CHAINE HI-FI

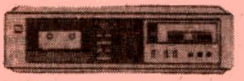
- **Platine Tourne-disques.** Entraînement courroie. Prix .... **490 F**



- **Amplificateur stéréo 2 x 35 W.** Commandes : graves, aigus, balance, filtre, affichage du niveau de sortie par diodes, électroluminescentes .... **540 F**



- **Tuner PO-GO-FM stéréo.** Indicateur de niveau du signal par diodes électrolumi-nescentes .... **590 F**



- **Platine K7 stéréo** **Chargement frontal.** Dolby sélecteur de bandes. «Métal». VU-mètres électroluminescent. Touches douces. Prix .... **749 F**

CHAINE HIFI 2 x 33 W «RADIOLA»



PLATINE disques **auto. ou manuelle**
TUNER PO.GO.FM.stéréo synthétiseur digital quartz
AMPLI 2 x 33 W/8 Ω
PLATINE K7 Dolby métal
2 ENCEINTES 3 voies, 45/80 W
Meuble RACK luxe
PRIX : 3990 F

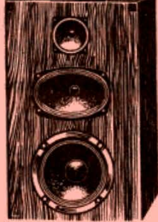
ENCEINTES ACOUSTIQUES NEUVES



- **20 W, 2 voies** H40 x L24 x P16 **La paire** .... **200 F**
- **40 W, 3 voies** façade amovible **La paire** .... **390 F**
- **50 W, 3 voies** façade amovible H49 x L27 x P22 **La paire** .... **480 F**
- **60 W, 3 voies** façade amovible H52 x L29 x P22 **La paire** .... **600 F**
- **80 W, 3 voies.** Façade amovible H57 x L33 x P25. **La paire** .... **880 F**
- **100 W, 3 voies.** Façade amovible H65 x L36 x P26 **La paire** .... **980 F**

MATERIELS VENDUS AVEC UN LEGER DEFAUT D'EBENISTERIE

GARANTIE : 1 AN
H.P. Gde Marque



- **10 W.** 1 voie. Pièce .... **60 F**
- **20 W.** 2 voies. Pièce .... **90 F**
- **30 W.** 3 voies Pièce .... **140 F**
- **40 W.** 3 voies. Pièce .... **190 F**
- **50 W.** 3 voies. Pièce .... **190 F**

PIETEMENT

pour téléviseur, électrophone, chaîne Hi-Fi, enceintes, etc. .... **50 F**

MINI-LECTEUR DE K7



Stéréo.
Avance rapide.
2 prises casques.
Prise alimentation extérieure.
Livré avec mini-casque et bandoulière.
Prix .... **249 F**

MAGNETO K7 «CROWN»



Enregistrement/lecture. Piles/secteur. Micro incorporé, compte-tours, tonalité réglable. Prises enregistrement, micro, écouteur.
Prix .... **340 F**

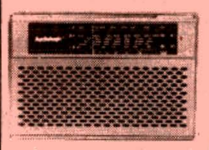
MINI MAGNETO Piles

Micro incorporé. Compte tours.
Prix : **179 F**

RECEPTEUR «STERIANT»

PO-GO-FM
Piles/secteur
Antenne téléscopique
Ecouteur
Prix .... **170 F**

RECEPTEUR PORTABLE «JB 742 L»



PO-GO-FM
Piles/Secteur
Grande puissance
Grande sensibilité
Prix .... **199 F**

RADIO K7 mono



PO-GO-OC FM
Piles/Secteur.
Arrêt automatique en fin de bande.
Antenne téléscopique.
Prise HP ext.
Prise micro avec télécommande.
Contrôle enregistrement par Led.
Prix .... **390 F**

RADIO K7 - Stéréo

PO-GO-FM. K7 stéréo. Piles/secteur. Arrêt automatique en fin de bande. Antenne téléscopique.
Prix exceptionnel .... **680 F**
(Photo non contractuelle)

PO-GO-FM-OC K7 stéréo .... **780 F**

RADIO-REVEIL ELECTRONIQUE

PO.GO.FM. Secteur. Affichage digital. Pile de secours sur l'horloge en cas de coupure de courant.
Prix .... **248 F**

CASQUES STEREOPHONIQUES



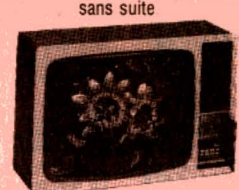
- **Modèle avec interrupteur marche / arrêt et dosage à chaque écouteur** .... **68 F**

CASQUE MINIATURE

Ultra léger, stéréo, pour Walkman .... **49 F**

PROMOTION EXCEPTIONNELLE

sans suite



Téléviseur couleur 66 cm grande marque - Tube R.T.C.
2990 F
(Photo non contractuelle)

VENTE PROMOTIONNELLE

(sans suite. Quantité limitée)

TELEVISEURS COULEURS

NEUFS GARANTIS. Equipés avec prise PERITEL

51 cm	**2590 F**
51 cm télécommande	**2980 F**
56 cm	**2790 F**
56 cm télécommande	**3280 F**
67 cm	**2990 F**
67 cm télécommande	**3490 F**

TELEVISEURS COULEURS «RADIOLA» équipés avec prise PERITEL

42 cm (RK 402-22)	**2990 F**
42 cm (42 K 585) télécommande	**3290 F**
51 cm (RK 603-22)	**3650 F**
66 cm (RK 806-22)	**3990 F**
66 cm (RK 837-11 télécommande, avec enceinte acoustique 10 W, 2 voies, porte	**5480 F**
51 cm (RK 653-22) multi-standard	**3880 F**

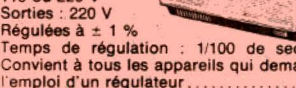
TELEVISEUR 32 cm N et B «RADIOLA»

Très belle présentation. Alimentation 220 V ou 12 V batterie. 8 touches de programmation. Matériel neuf emballé. Poids 6 kg.
Prix .... **980 F**

TRES BEAUX TELE. 2e MAIN garantie 1 an

Téléviseurs noir et blanc 44 et 51 cm
Prix : 490 F
Suivant disponibilité
Photo non contractuelle

POUR TELEVISEURS ET CHAINES HI-FI REGULATEURS AUTOMATIQUES DE TENSION

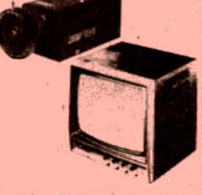


Type 250 VA
Entrées 110 ou 220 V
Sorties : 220 V
Régulées à ± 1 %
Temps de régulation : 1/100 de seconde
Convient à tous les appareils qui demandent l'emploi d'un régulateur .... **240 F**
Spécial TELE COULEUR «DYNATRA» 400 VA
Entr. 110, sort. 110. Entr. 220. Sortie 220. Super affaires .... **520 F**

AMPLIFICATEUR D'ANTENNE 23 dB

se branche directement sur le secteur .... **190 F**
14 dB .... **140 F**

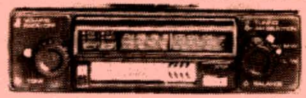
ENSEMBLE CAMERA MONITEUR VIDEO



Comprenant :
- Caméra fixe avec objectif. Alim. 220 V.
- Moniteur vidéo, écran 32 cm, alimentation 220 V.

NEUF
Prix .... **2490 F**
Caméra seule .... **1580 F**

PROMOTION AUTORADIO K7



PO-GO-FM stéréo K7 stéréo, 2 x 5 W ... **440 F**
PO-GO-FM stéréo K7 stéréo, 2 x 7 W ... **490 F**

Exceptionnel AUTORADIO PO-GO avec HP **120 F**

neuf sans cadran (en état de fonctionnement)

AUTORADIO «VOXON»



PO.GO. 3 stations préréglées. Lecteur de cartouches 8 pistes 2 x 5 W stéréo.
Prix .... **190 F**

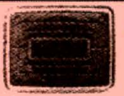
ADAPTATEUR K7



Pour lecteur de cartouches 8 pistes. Alimentation directe. Avance rapide.
Prix **239 F**

L'ensemble autoradio + adaptateur K7 .... **390 F**

• HAUT-PARLEUR • EN COFFRET AVEC AMPLIFICATEUR



2 entrées : 4 Ω. Puissance : 6 W. B.-P. 45 à 20000 Hz. Alim. : 12 V. Négatif à la masse.
Prix .... **50 F**

HAUT-PARLEUR de portière

20 W/4 Ω. La paire .... **120 F**

HAUT-PARLEURS POUR VOITURE
Prix .... **30 F**

ANTENNE AUTO



ANTENNE D'AILE ELECTRIQUE
(L : 1,10 m) se commande du tableau de bord.
12 volts .... **98 F**

SPECIAL VOITURE



Alimentation 6, 7,6, 9 V en partant d'une batterie 12 V, se branche sur l'allume-cigare.
Prix : 800 mW .... **68 F**

CASSETTES

C 60 ferro Radiola .... **8 F**
C 120 .... **7 F**

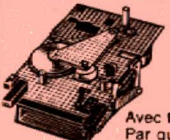
BOBINE MAGNETIQUE

∅ 18 cm (pleine) : **12 F** .... Bobine vide ∅ 18 cm **3 F**

ALIMENTATIONS SECTEUR

Universelles multiprises
Entrée : 110/220 V
Sorties : 4,5, 6, 7,5 et 12 V, 500 mA .... **78 F**
Entrée : 110/220 V
+ ou – à la masse. **Sorties** : 3, 6 ou 9 V, 300 mA, avec multiprise .... **46 F**

MONTEZ VOUS MEME VOTRE LECTEUR DE K7



PLATINE LECTEUR de K7 Complète, prête à fonctionner **avec** alimentation régulée du moteur.
Avec tête **STEREO** .... **79 F**
Par quantité, nous consulter

TETES LECTURE DE MAGNETOPHONE

Mono .... **20 F** • **Stéréo** .... **40 F**

MICRO A TELECOMMANDE

pour magnéto à K7. Avec fiches .... **22 F**
ou DIN .... **24 F**

HP 06-83

Vend au détail, au prix de gros

COMPTOIR RADIO ELECTRIQUE

ENTREPOTS et EXPEDITIONS : 94 quai de la Loire, 75019 Paris. Tél. 205.03.81. M° Crimée
41 bis, quai de la Loire (face au 90) Angle 157 rue Crimée, 75019 Paris.
245, rue du Fg St-Martin, 75010 Paris. Tél. 607.47.88. M° Jaurès - Louis Blanc.

• CONDITIONS SPECIALES POUR LES PROFESSIONNELS • PARKING DANS LA COUR

Prix établis au 1.6.83

Initiation à la pratique de l'électronique

LE MULTIVIBRATEUR

APRES les oscillateurs sinusoïdaux, les générateurs de signaux rectangulaires, voici le multivibrateur, un montage d'une grande simplicité, puisqu'il ne se compose que de deux transistors associés à quelques résistances et condensateurs. Son calcul est également très simple. L'amplitude des signaux qu'il génère a sensiblement l'amplitude de sa tension d'alimentation. Quant à leur fréquence – que ces signaux soient symétriques ou dissymétriques –, elle est déterminée par deux constantes de temps.

Le lecteur apprendra à réaliser aisément ce circuit qu'il pourra ensuite utiliser pour actionner une lumière (clignotant), ou encore pour émettre un signal sonore (buzzer). En commutant plusieurs résistances, afin de faire varier les constantes de temps, il pourra réaliser un petit orgue électronique.

Qu'est-ce qu'un multivibrateur ?

Le multivibrateur, également appelé « astable », est donc un oscillateur fournissant des signaux rectangulaires. Il se compose de deux étages à transistors montés en cascade, la sortie du deuxième transistor étant reliée à l'entrée du premier. Nous avons vu que ce montage ne peut qu'osciller, puisque la phase à la sortie est la même qu'à l'entrée (réaction positive). Si un circuit oscillant est inclu dans le montage, celui-ci oscillera sur la fréquence d'accord de ce circuit LC. C'est le principe de l'oscillateur Franklin (voir le Haut-Parleur du mois dernier). Le multivibrateur ne comporte pas de bobines, la fréquence de ses signaux dépendant principalement des valeurs capacitives et résistives de son circuit.

Sa représentation est généralement donnée comme sur la figure 1. On reconnaît deux transistors montés en émetteur commun. Le collecteur du premier (T_1) est connecté à la base du second à travers un condensateur de liaison (C_2) tout comme dans un amplificateur classique à deux étages. Mais ce qui différencie un multivibrateur d'un ampli, c'est la présence de l'autre condensateur (C_1) qui ramène à l'entrée toute la tension de sortie.

Fonctionnement du multivibrateur

Voyons maintenant plus en détail le fonctionnement de ce circuit astable, et pour être pratique, donnons une valeur à chacun des composants. Choisissons comme transistors deux BC 108 A et, pour simplifier, prenons

$R_{C1} = R_{C2} = 470\ \Omega$,
$R_{B1} = R_{B2} = 47\ k\Omega$,
ainsi que $C_1 = C_2 = 10\ \mu F$.

L'alimentation est constituée par deux piles de 4,5 V en série.

Dès que le circuit est branché sur son alimentation, la variation de celle-ci (de 0 à 9 V) est amplifiée fortement par le circuit. Le premier transistor sera vite saturé par la tension provenant du second. Ainsi T_1 devient passant, et son courant ne sera limité que par sa résistance R_C. (ce courant sera donc de 9 V/ 470 Ω soit environ 20 mA)

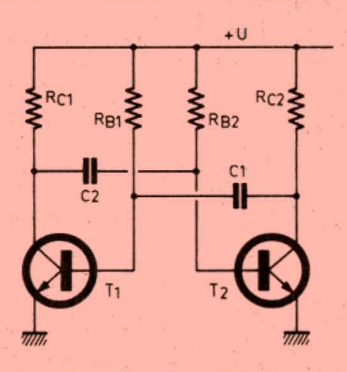


Fig. 1. – Schéma d'un multivibrateur.

Condensateur dans un circuit à courant continu

Un condensateur est un ensemble de deux conducteurs (armatures) séparés par un isolant (diélectrique). Cet isolant peut être l'air, du mica, de la céramique, un film plastique...

Un condensateur est caractérisé par sa capacité, exprimée en farads et sa tension de service qu'il ne faut pas dépasser. Certains condensateurs ont une polarité à respecter (condensateurs chimiques).

En alternatif, l'opposition plus ou moins élevée au passage du courant à travers un condensateur est appelée réactance capacitive X_C (voir le numéro 1691 du Haut-Parleur).

En continu, l'opposition est totale au passage du courant. Seul un courant de charge ou de décharge peut être observé à la mise sous tension, ou en fonctionnement.

Une caractéristique intéressante est qu'un condensateur branché à une source de tension continue, puis débranché, peut garder cette charge indéfiniment (si son diélectrique est vraiment un isolant parfait).

Etant donné la forte chute de tension dans R_{C1}, la tension sur le collecteur de T_1 est nulle (ou presque, la tension V_{CE} d'un transistor saturé étant très faible). De cette façon, une brusque variation s'est opérée sur le collecteur de T_1 (flanc négatif de + 9 V à 0 V). Cette brusque variation est transmise sur la base du deuxième transistor qui se trouve ainsi bloqué. Le courant collecteur de T_2 est alors nul, et la tension sur son collecteur est égale à 9 V (valeur de la tension d'alimentation). Le condensateur C_1 se charge alors rapidement à travers R_{C2} et l'espace base-émetteur de T_1, avec la polarité indiquée sur la figure 2a. La tension aux bornes de C_1 est très proche de celle de l'alimentation.

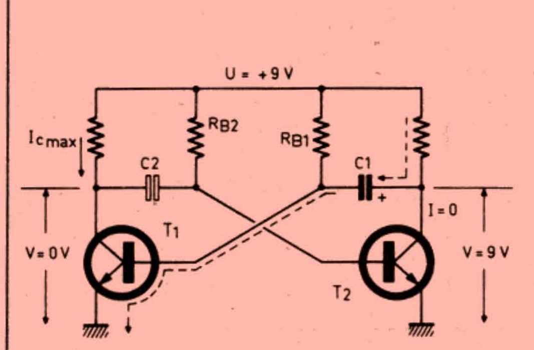
Cet état initial ne va pas durer longtemps. La base de T_2 devient progressivement positive à cause de C_2 qui se charge à travers R_{B2}. Le transistor T_2 devient passant. La tension de son collecteur change brusquement de + 9 V à 0 V. Le condensateur C_1 qui est chargé à environ 9 V, avec la polarité « moins » côté base de T_1, bloque T_1.

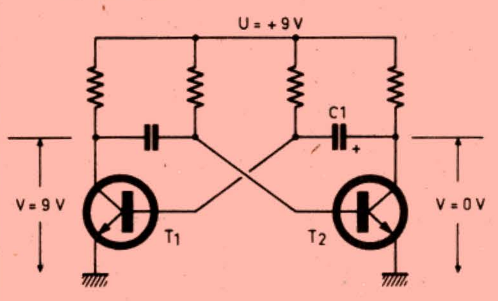
Le premier changement d'état a eu lieu : T_2 est passant et T_1 est bloqué. On pourrait représenter la condition de T_1 par la figure 3. Un condensateur chargé négativement se trouve aux bornes de l'entrée de T_1. Le point A est en fait le collecteur de T_2, momentanément à un potentiel proche de celui de la masse. Le condensateur ne va pas rester chargé indéfiniment. Il est connecté à la tension d'alimentation de + 9 V à travers R_{B1} : sa décharge va suivre la courbe de la figure 4. Il pourrait se charger en sens inverse (pointillé) si rien ne se passait avant...

Mais pendant que nous parlons de C_1, que se passe-t-il en ce moment pour C_2 ? Il s'est chargé rapidement à travers R_{C1} et l'espace base-émetteur de T_2, avec la polarité négative côté base.

Revenons maintenant à C_2. La tension à ses bornes n'est plus négative, ce qui rend T_1 passant, tandis que T_2 est bloqué. Les deux états sont à nouveau inversés : C_2 se décharge dans R_{B2} et C_1 se recharge à nouveau.

Sur les collecteurs, la tension est alternativement + 9 V et 0 V, ce qui nous donne un signal de forme carrée si les deux constantes de temps sont égales





Fonctionnement du multivibrateur.

Fig. 2a. – Etat initial (T_1 passant, T_2 bloqué) C_1 se charge.
Fig. 2b. – Premier changement d'état, la charge de C_1 bloque T_1.

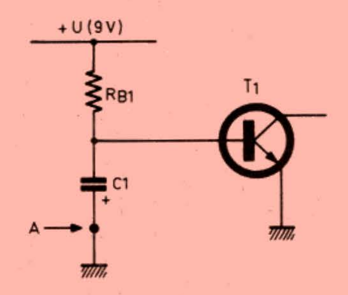


Fig. 3. – Le condensateur C_1, chargé négativement, bloque T_1.

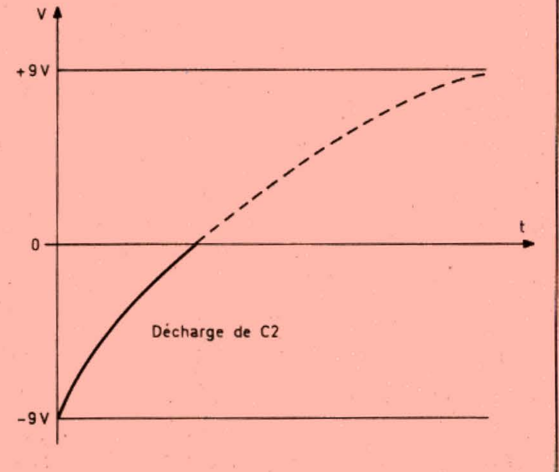


Fig. 4. – Variation de la tension aux bornes de C_1 en fonction du temps.

($R_{B1} \times C_1 = R_{B2} \times C_2$) ou de forme rectangulaire si les constantes de temps sont différentes.

Calcul des éléments

La durée de blocage d'un des transistors du multivibrateur est sensiblement égale à $0,7\ R_B\ C_B$. Cette durée est chiffrée en secondes, si R_B est en ohms et C en farads.

Dans notre exemple, avec $R_B = 47\ k\Omega$ et $C = 10\ \mu F$, cela donne un temps d'une durée de :
$0,7 \times 47 \times 10^3 \times 10 \times 10^{-6}$, soit 0,33 seconde.

La période complète est donnée par les formules suivantes :

$t = 0,7\ (R_{B1}.C_1 + R_{B2}.C_2)$

si les deux constantes de temps sont différentes, ou par :

$t = 1,4\ R_B.C$

si les deux constantes de temps sont identiques (fig. 5). La fréquence étant l'inverse de la période, on aura respectivement :

$$F = \frac{1,4}{R_{B1}.C_1 + R_{B2}.C_2}$$

et

$$F = \frac{0,7}{R_B\ C}$$ avec F en Hertz

D'autre part, la valeur de R_B ne doit pas être choisie au hasard : il faut que R_B soit assez faible pour que le transistor correspondant soit bien saturé lorsqu'il doit l'être. On appliquera alors la formule :

$R_B = 0,8\ \beta.R_C$

β étant le gain de courant du transistor (voir encadré).

Application pratique

Appliquons ces formules pour réaliser un multivibrateur ayant une période de 1 seconde.

Nous avons à notre disposition une tension d'alimentation de 9 V et deux transistors BC 108 A dont le β_{min} est de 125.

Nous choisissons d'abord pour R_C la valeur de 470 Ω. La valeur des autres composants nous sera donnée par les formules.

Premièrement, les valeurs des résistances R_B auront pour valeur :

$R_B = 0,8\ \beta.R_C$,
soit : $0,8 \times 125 \times 470$

c'est-à-dire : 47 kΩ. La période étant d'une seconde, nous appliquons ensuite la formule

$t = 1,4\ R_B.C$ pour obtenir C. En faisant la transformation, nous obtenons :

$$C = \frac{t}{1,4\ R_B}$$

avec C en farads, ou la formule pratique :

$$C\ (\mu F) = \frac{t \times 10^6}{1,4 \times R_B}$$

avec C en microfarads.

Ceci nous donne :

$$C = \frac{1 \times 10^6}{1,4 \times 47 \times 10^3} = 15\ \mu F$$

Le circuit monté avec les composants calculés, il est fort probable que la période du multivibrateur soit supérieure à la valeur souhaitée. La raison en est que les condensateurs chimiques ont une capacité plus élevée que la valeur marquée sur le boîtier. S'il était absolument nécessaire d'avoir une période plus précise, on pourrait soit remplacer les résistances R_B par des potentiomètres montés en résistance variable, soit encore utiliser le schéma de la figure 6.

La période d'oscillation du multivibrateur est non seulement fonction de la constante de temps R_BC, mais aussi de la tension, comme on peut le deviner en regardant la figure 4. Si la tension est plus grande, la décharge de C_2 sera plus longue, d'où une période du signal plus grande et une fréquence plus basse.

L'observation du signal généré par le multivibrateur se fait à l'oscilloscope. La présence de ce signal peut être contrôlée avec une diode électro-luminescente que l'on branchera, en série avec une résistance, sur l'un des collecteurs (fig. 7). La diode devient lumineuse si son courant direct I_D est de l'ordre de 10 mA ; sa

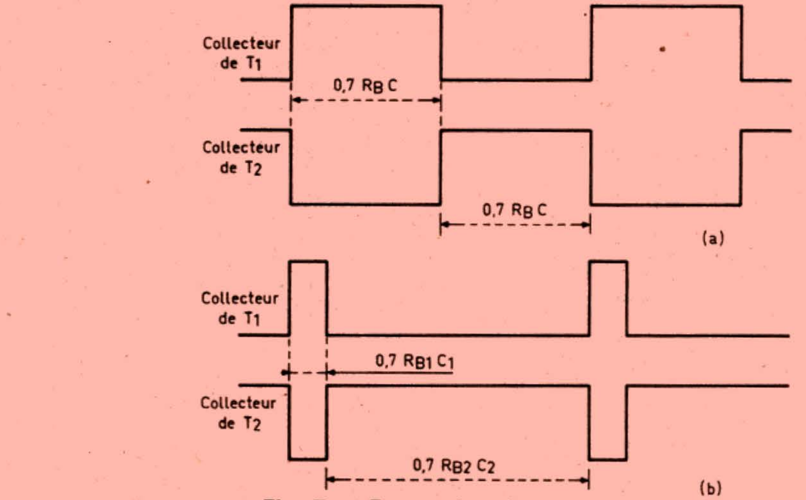


Fig. 5. – Forme des signaux sur les collecteurs d'un multivibrateur symétrique (a) et dissymétrique (b).

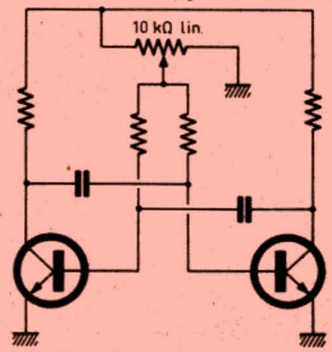


Fig. 6. – Le potentiomètre égalise les impulsions recueillies sur les collecteurs.

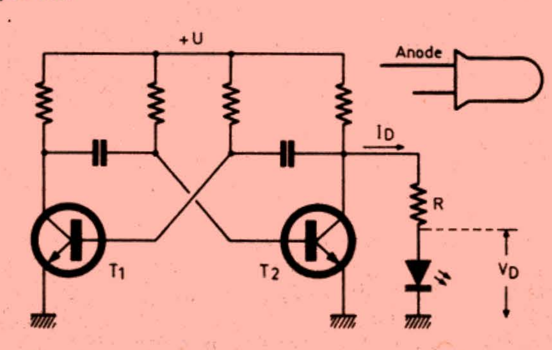


Fig. 7. – Si la fréquence est assez basse, le contrôle du fonctionnement peut se faire avec une LED.

tension directe V_D dépend de la couleur émise : 2,7 V pour le vert, 2,4 V pour le jaune, 2,2 V pour l'orange et 1,6 V pour le rouge. La formule pour calculer R est :

$$R = \frac{U - V_D}{I_D}$$

soit dans notre cas : 560 Ω si la tension d'alimentation du montage est de 9 V et si la LED est verte.

Réalisation d'un clignotant

Le clignotant peut, sans problème, commander l'allumage et l'extinction d'une ampoule de lampe de poche (4 V, 0,04 A). Pour cela, il est nécessaire que la tension d'alimentation soit de 4,5 V pour ne pas griller l'ampoule. De même, il faut aussi penser au courant maximal du transistor alimentant cette ampoule. Le BC 108 A que nous utilisons peut supporter 100 mA. Si on a l'intention d'employer une ampoule de 0,1 ou 0,3 A, un transistor BC 140 (I_{Cmax} = 1 A) est à conseiller.

On pourrait penser insérer l'ampoule dans l'un des collecteurs du multivibrateur, à la place d'une 470 Ω. On s'apercevrait que l'allumage n'est pas net, car ce changement perturbe le fonctionnement du montage. Une meilleure solution consiste à laisser la 470 Ω et à utiliser un autre transistor monté en commutation (fig. 8). Le calcul de la résistance commandant ce transistor de commutation est semblable à celui que nous avons utilisé pour la LED :

$$R = \frac{U - V_{BE}}{I_B}$$

En tablant sur un β de 125, I_B est égal au courant traversant l'ampoule (40 mA) divisé par 125, soit 0,3 mA, ce qui nous donne une valeur de R égale à 12 kΩ.

On sait que la résistance à froid d'une ampoule à incandescence est assez faible par rapport à sa valeur à chaud. Pour éviter les sur-intensités au départ, on ajoute une résistance laissant passer un courant permanent, préchauffant l'ampoule sans toutefois la rendre lumineuse (fig. 9).

Le multivibrateur générateur sonore

Les dépanneurs radio emploient souvent un multivibrateur pour injecter un signal sur les différents étages afin de localiser une panne, non seulement dans la partie « audio », mais également de la détection à l'antenne. L'appareil est appelé « signal tracer » ; il n'est composé que d'un multivibrateur dissymétri-

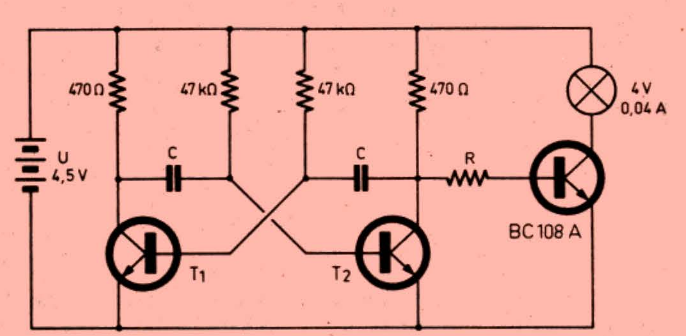


Fig. 8. – Schéma du clignotant ($T_1 = T_2$ = BC 108 A, C = 15 µF), voir le texte pour le calcul de C et de R).

Qu'est-ce qu'une constante de temps ?

Deux formules régissent la charge d'un condensateur :

$$Q = C.V \text{ et } Q = I.t$$

La première nous indique que, plus la capacité C est élevée et plus la tension V appliquée est élevée, plus grande est la charge Q emmagasinée.

Si C = 5 µF et V = 100 V, Q = 5 × 10^{-4} coulombs(C).

En ce qui concerne la deuxième formule, on sait que le courant électrique passant dans un certain point d'un conducteur est égal à la quantité d'électricité Q traversant ce point pendant un temps t. S'il passe une quantité de 1 coulomb pendant 1 seconde, on dit que le circuit est traversé par 1 ampère.

Dans un circuit capacitif, s'il passe 0,1 ampère pour charger un condensateur pendant un temps de charge nécessaire de 10 s, le condensateur est chargé par 1 coulomb :

0,1 A × 10 s = 1 coulomb.

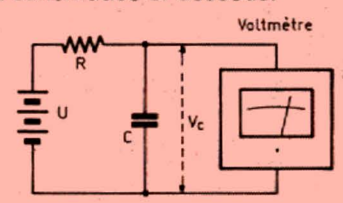
Utilisons les deux formules ci-dessus pour indiquer ce qu'est la constante de temps. Si nous les égalons, nous avons CV = It d'où :

$$t = \frac{CV}{I}$$

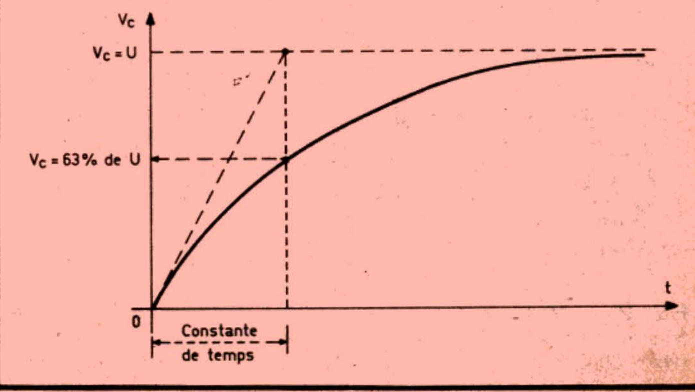
ou encore t = CR (par application de la loi d'Ohm).

La résistance (inévitable) du circuit est représentée par R. Dans un circuit comportant une source U (100 V), un condensateur (5 µF) en série avec une résistance (200 Ω), le temps t est égal à 5 × 10^{-6} × 200 soit 10^{-3} s ou 1 ms.

Il est important de savoir que la formule t = CR donnant la charge **complète** de C au bout d'un temps t n'est valable que si le condensateur est chargé par un **courant constant.** En pratique, C est souvent chargé par une source de tension constante à travers une résistance R, comme cela est schématisé ci-dessous.



La tension U étant fixe, et la tension V_C augmentant progressivement, le courant de charge dans R n'est pas constant et diminue au fur et à mesure que C se charge. Au bout d'un temps égal à la constante de temps RC, la tension V_C n'a atteint que 63 % de la tension U.



que (1 ms et 0,1 ms) dont l'un des collecteurs est relié à la pointe de touche par l'intermédiaire d'un condensateur de l'ordre de 1 nF. Les transistors sont des modèles HF (BF 198 ou similaires) afin que les flancs de montée soient bien raides et que le multivibrateur rayonne sur une grande plage de fréquence : de 1 000 Hz pour la BF jusqu'à plusieurs centaines de kilohertz pour les étages FI et HF.

Un étage de petite puissance branché sur un des collecteurs du multivibrateur (symétrique cette fois-ci) forme un ensemble générateur sonore, si les composants RC sont calculés pour une fréquence de la gamme audible. On peut ainsi réaliser facilement un « buzzer » (fig. 10), ou même un petit orgue électronique (fig. 11). Le premier est réglé sur 1 000 Hz avec R_B = 33 kΩ et C = 22 nF. A chaque note correspond une constante de temps différente d'un des transistors du multi. C'est une des résistances R_B qui sera réglable pour donner la note exacte. Pour nous fixer une valeur, basons-nous sur le LA_3 qui est de 440 Hz. On pourrait alors choisir C = 22 nF et R_B = 10 kΩ, plus six autres résistances variables de 10 kΩ en série avec une résistance commune de protection de 2 kΩ.

J.-B. P.

Pourquoi $R_B = 0,8\,\beta\,R_C$?

Pour un bon fonctionnement du multivibrateur, les deux transistors doivent être alternativement bloqués et passants, et cela d'une façon nette.

Le transistor sera bloqué si la tension entre base et émetteur est inférieure à 0,6 V (transistor silicium).

Pour que le transistor soit passant, il est impératif que I_B soit assez fort afin d'obtenir un I_C élevé et que la tension sur le collecteur tombe à zéro. Si on néglige la tension V_{BE}, la valeur de I_B est égale à :

$$\frac{U}{R_B}$$

Il en résulte un courant $I_C = I_B \times \beta$ ou encore, en combinant les deux expressions :

$$I_C = \frac{U \times \beta}{R_B}$$

que l'on peut aussi présenter de la façon suivante :

$$R_B = \frac{U \times \beta}{I_C}$$

Pour que la tension collecteur chute à zéro volt, la variation de tension aux bornes de R_C doit être égale à U, soit $R_C \times I_C = U$.

Dans la formule de R_B, en remplaçant U par $R_C I_C$, on obtient :

$$R_B = \frac{R_C \times I_C \times \beta}{I_C}$$

d'où la relation : $R_B = R_C \times \beta$. Pour être sûr de bien saturer le transistor on multiplie l'expression par le coefficient 0,8 soit la formule :

$$R_B = 0,8.\beta.R_C$$

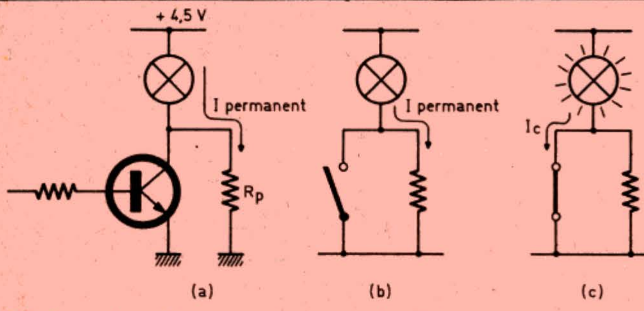


Fig. 9a. – La résistance de protection laisse passer un courant permanent.
Fig. 9b. – Montage équivalent au transistor bloqué.
Fig. 9c. – Montage équivalent au transistor passant.

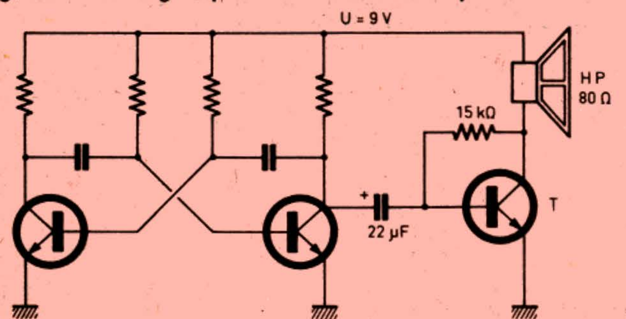


Fig. 10. – Multivibrateur oscillant sur une fréquence audible (par exemple 1000 Hz), suivi d'un amplificateur de sortie BF (HP : 80 Ω, 0,5 W ; T : BC 108 A.

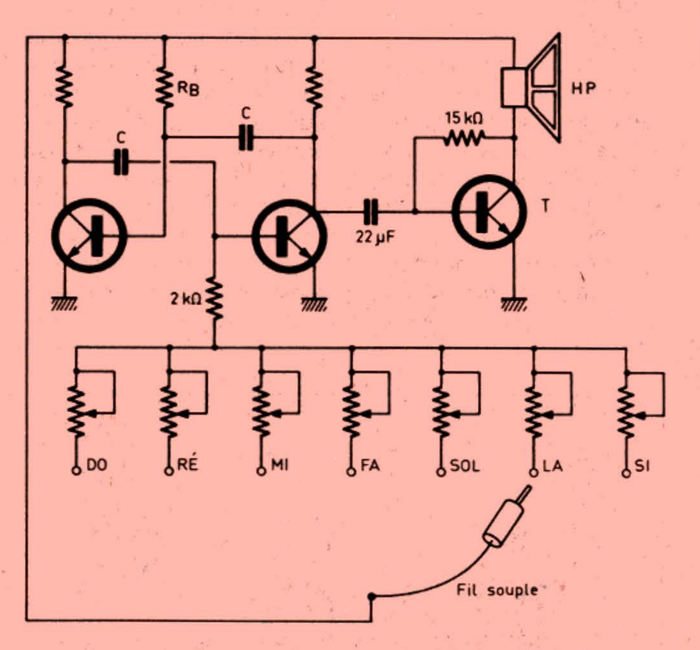


Fig. 11. – Le plus simple des orgues électroniques. Les constantes de temps sont réglées sur 440 Hz, le fil souple étant posé sur la touche « LA ». Les 6 résistances variables sont des 10 kΩ



BP n° 12 - 63, rue de Coulommes
Sté I.C.P. 77860 QUINCY-VOISINS
Tél. 004.04.24

OUVERT de 8 à 12 h et 14 h à 17 h
FERME SAMEDI APRES-MIDI DIMANCHE et FETES

Si vous venez de Paris : prendre l'autoroute de l'Est A4, direction de Meaux, sortir après le péage de Coutevroult à la première sortie via Crecy, en direction de Couilly.

CONDITIONS GENERALES DE VENTE

Aucun envoi contre-remboursement. **Minimum** d'expédition **50,00 F** + port. **Règlement** par **Chèque** joint à la **commande.**

• **SOUFFLERIE coquille d'escargot** pour tube émission «LMB». Alim. 127 V. 50 Hz. Démarrage par condensateur incorporé. Régulation centrifuge. Filtre à air. Débit air 1600 litres/minute. **Prix : 75,00 F** + port 27,40 F

• **CABLE COAXIAL RG8B/U 50Ω**, longueur 12 m environ équipé à chaque extrémité d'un PL 259 téflon. Ensemble à l'état de neuf. **Prix : 60,00 F** + port 17,60 F

• **RACCORD COAXIAL UG 363/U** pour raccorder deux PL 259. **Prix : 15,00 F** + port 5,80 F

• **FEQUENCEMETRE** à absorption U.S. Type I 129 B. Couvre de 1,5 à 41 MHz en 4 gammes. Idéal pour le réglage de la fréquence de votre émetteur. **Livré à l'état neuf en coffret bois. Prix : 150,00 F** + port 31,80 F

Documentation contre enveloppe timbrée

• **DETECTEUR de métaux,** modèle SCR 625 à **Transistors.** Très léger. **Livré avec une housse de transport en toile.** Alimentation par piles (6) de 1,5 V. **Expédition en port dû par SNCF. Prix : 750,00 F.**

Documentation contre enveloppe timbrée

• **Lot de 10 QUARTZ FT 243** - Fq 7000 - 7025 - 7050 - 7075 - 7100 - 8000 - 8025 - 8050 - 8075 - 8100 kHz. **L'ensemble : 25,00 F** + port 8,50 F

• **LOT de 50 QUARTZ FT 243.** Fréquences diverses. **L'ensemble : 25,00 F** + port 17,60 F

• **QUARTZ 50 kHz** en tube verre support 7 broches miniatures. **Prix : 25,00 F** + port 8,50 F

• **QUARTZ 100 kHz** support octal pour récepteur «CSF» stabilidine. **Prix : 50,00 F** + port 8,50 F

EXCEPTIONNEL

MICRO T17. P.U. 18,00 F + port PTT 12,10 F. **Commandé par 10 pièces P.U. 12,00 F.** Expédition en Port dû par SNCF.

CASQUES HS 30. Impédance 250 Ω **P.U. 25,00 F** + port PTT 12,10 F. **Commandé par 10 pièces P.U. 20,00 F.** Expédition en Port dû par SNCF.

ANTENNE longue pour BC 1000. **P.U. 50,00 F** + port PTT 8,50 F

ANTENNE courte pour BC 1000. **P.U. 35,00 F** + port PTT 8,50 F

QUANTITES LIMITEES

CORDONS CD 604 P.U. 15,00 F + port PTT 8,50 F. **Commandé par 10 pièces P.U. 10,00 F** +port PTT 31,80 F

(Avec transfo C410 P : 250 Ω - S : 8000 Ω. Pour utilisation du HS 30 en haute impédance.)

COMBINE TS13 pour utilisation avec BC620, BC659, etc.
Livré en emballage d'origine.
Prix 50,00 F + port 17,60 F.

• **ANTENNE GONIOMETRIQUE** pour TR-PP-8A. Type AT249/GRD. Matériel neuf livré avec sac de portage en toile. **Prix 150,00 F** + port PTT 22,80 F

Documentation contre enveloppe timbrée

• **ANTENNE TELESCOPIQUE** U.S. type AN 45. Longueur replié 0,40 m. Longueur déployé 2,50 m. Diamètre 10 mm. Poids 0,2 kg.
• **EMBASE U.S.** Type TM 206A pour AN45. Sortie par fiche coaxiale S0239. L'ensemble à l'état de neuf (indivisible). **Prix : 60,00 F** + port 17,60 F.
• **ISOLATEUR D'ANTENNE STEATITE.** Dim. 130 x 25 x 25 mm. Poids 0,1 kg. **Prix : 15,00 F** + port PTT 8,50 F.
Commandé par 10 pièces **Franco 120,00 F.**

• **SELF de CHOC «NATIONAL»** R152 : 4 milli H. - 10 Ohms - 600 mA. Isolement stéatite. **P.U. 37,50 F** + port PTT 8,50 F

• **SELF DE CHOC «NATIONAL»** R154 - 1 mH - 60 ohms - 600 mA isolement stéatite. Tension d'essai : 15 kV. **Prix : 45,00 F** + port PTT 8,50 F.

• **JACK PL 55. Vendues par 10 pièces : Prix 95,00 F** FRANCO

• **JACK PL 68. Vendues par 10 pièces : Prix 95,00 F** FRANCO

• **LISTE de 100 NOTICES «FERISOL»**
• **LISTE de 80 SORTES de CONDENSATEURS VARIABLES : EMISSION-RECEPTION**
CONTRE 4,50 F en timbres

FILTRE MECANIQUE «COLLINS» POUR MF DE 455 kHz.
Modèle 1 : bande passante 4 kHz. Modèle 2 : bande passante 8 kHz. Modèle 3 : bande passante 16 kHz.
Matériel neuf en emballage d'origine.

Prix pour le modèle de votre choix **100,00 F** + port PTT 8,50 F
Les 3 modèles pris en une seule fois. **Prix Franco 250,00 F.**

Documentation contre enveloppe timbrée.

EXTRAIT DE NOTRE TARIF DE TUBES

expédition en contre-remboursement, uniquement

2C39A	118,60 F	807	25,00 F
3CX100A5	183,00 F	813	230,00 F
6883B	90,00 F	4CX250B	635,00 F

• **TUBE CATHODIQUE POUR OSCILLOSCOPE A FOND PLAT DG7/36.** Très grande sensibilité. ∅ 75 mm écran vert. Tension filament 6,3 V 0,3 A. Tension anode 1500 V. Tube livré neuf avec son support. **Prix : 150,00 F** + port PTT 12,10 F.

Documentation contre enveloppe timbrée.

• **MILLIAMPEREMETRE DE TABLEAU «SIMPSON».** Format rectangulaire 75 x 80 mm. 3 échelles de lecture 0-15 - 0-150 - 0-300 mA. Continu. Livré neuf avec ses shunts. **Prix : 50,00 F** + port PTT 12,10 F.

S/METRE pour récepteur «SUPER-PRO» HAMMARLUND. Calibré de S1 à S9. Cadre de 200 µA. Format rond.
Prix : 50,00 F + port PTT 8,50 F.

• **S/METRE POUR RECEPTEUR SP600 HAMMARLUND.** Calibré en µV et mV. Cadre de 200 µA. Format rond.
Prix : 75,00 F + port PTT 8,50 F.

• **SUPPORT AUTODECOUPLE POUR QQE 06/40.**
Prix : 25,00 F + port PTT 8,50 F.

• **ENSEMBLE DE CONNECTION pour circuit imprimé «SIEMENS».**
64 contacts en 2 rangées au pas de 2,54.
Contacts dorés. Longueur 95 mm.
Fiche mâle à picots coudés pour soudure sur C.I.
Embase femelle à sortie pour connections enroulées.
L'ensemble mâle et femelle neuf. **Prix : 27,50 F** + port PTT 8,50 F.
Commandé par 10 ensembles. **Prix Franco : 200,00 F.**

SELSYN «PRECILEC»

Type 37T6. Couple très puissant. Utilisation : commande à distance d'antenne rotative. Téléindication. etc. Dim. : ∅ 92 mm - L 135 mm - Poids 5 kg.
Alimentation en parallèle 127 V alternatif.
Alimentation en série 220 V alternatif.
Prix la paire 250,00 F

Expédition en port dû par SNCF

TELEPHONE
COMBINE AUTOGENERATEUR US TYPE TS 10
2 FILS... C'EST TOUT

FONCTIONNE SANS L'AIDE D'UNE SOURCE EXTERIEURE D'ENERGIE

Ce combiné utilise des capsules autogénératrices a haut rendement.

LIAISON POSSIBLE SUR UNE LONGUE DISTANCE

IDEAL POUR : Usines, chantiers, installations agricoles, mines, bâteaux, etc.

RESEAU AUTONOME DE SECURITE

LA PAIRE 250 F + port 22,80 F

SUR PLACE UNIQUEMENT
GROS STOCK MATERIELS DE SURPLUS BRADES

FABRIQUER UN « COMPACT DISC »

ce n'est pas si simple

J'AURAIS voulu dédier ces lignes à mon vieil ami Eugène Aisberg, qui eût tant aimé connaître cette nouvelle étape : le disque audionumérique, où électronique et musique s'unissent d'une façon qu'il n'avait, sans doute, pas rêvée ; malgré tout son talent d'inventeur du futur. Les instances officielles, justement soucieuses de la pureté et de la défense de la langue française, conseillent l'expression disque audionumérique. Cela manque, à la fois, de concision et de précision : c'est littéralement le « Digital Audio Disc » des Américains et Japonais dont ni le diamètre, ni le mode d'inscription et de lecture, ne sont précisés. Alors que « Compact Disc » créé par Philips aux alentours de 1979 (Congrès de l'A.E.S. à Bruxelles), désigne un produit bien défini, en ses caractéristiques dimensionnelles et techniques, qui demeureront, tout l'indique, standardisées assez longtemps. Le néologisme est admissible, « Compact » et « disque » sont français, et il semble bien difficile de s'opposer à la généralisation d'une dénomination, si elle est communément acceptée du monde entier (ce fut le cas pour « Frigidaire », « Gramophone », « Magnétophone », « Klaxon », qui furent des marques commerciales). D'ailleurs, « Compact Disc » est plus concis, chacun sait de quoi l'on parle ; et pourquoi pas « C.D. », pour abréger ?

Cela dit, le « Compact Disc » est un descendant direct du disque vidéo à lecture optique, également proposé par Philips vers 1973. Il suffit de consulter les documents d'époque, pour y lire qu'on pensait alors que la production industrielle de ces nouveaux disques serait à peine plus délicate que celle des microsillons. On répéta à l'envie que le disque vidéo allait bouleverser la face du monde, révolutionner la diffusion des informations, de la culture, etc. Les années passant, on l'entend de moins en moins, car des difficultés pratiques se révélèrent rapidement. Les disques vidéo sont loin d'être aussi faciles à usiner que les microsillons, sans doute en raison de conditions mécano-géométriques, imposées par leur mode de lecture.

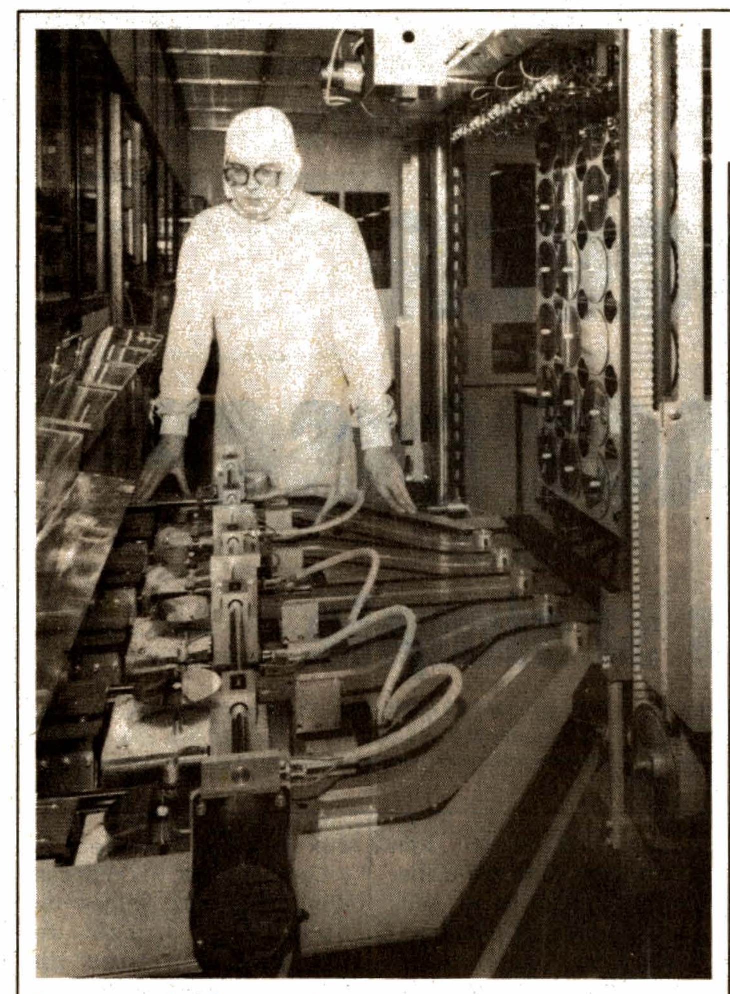
Par ailleurs, rappelons que contrairement au « Compact-Disc » qui est codé en numérique, et comporte des systèmes correcteurs d'erreurs ou d'absence de signal, le vidéodisque est enregistré en modulation de fréquence sans ces sécurités.

La réduction à 12 cm du diamètre du « Compact Disc » simplifie certains problèmes, mais ils n'en demeurent pas moins.

Aux premiers temps du microsillon, on criait déjà au miracle devant la prouesse technique. La largeur du sillon était (60 μm) presque le 1/3 de celle d'un 78 tr/mn (170 μm), avec 100 spires au centimètre au lieu de 36, mais l'on ne tolérait que 0,2 mm d'excentricité. En fait, il restait une assez large marge de sécurité, puisqu'il fut proposé des « micro-microsillons » (surtout pour les livres parlés destinés aux aveugles). Avec le « Compact Disc », on passe d'un coup aux limites du possible : spires de 0,5 μm, écartées de 1,6 μm, excentricité admise 1/100 mm. Ce produit de grande diffusion, à fabriquer en séries importantes, qui ne sera sans doute pas toujours manipulé avec douceur, exige une précision d'usinage comparable à celle de circuits intégrés à grande densité de composants. Bien sûr, les technologies du microsillon et du « Compact Disc » s'inspirent des mêmes principes, mais il a fallu considérablement raffiner celles du « C.D. », et d'adapter aux contraintes imposées par la lecture optique. Pour en juger, rappelons d'abord les étapes classiques de la fabrication du microsillon.

Pour rafraîchir la mémoire

a) Confection de la bande magnétique dite « master » (c'est l'appellation courante), contenant l'état définitif, et approuvé,



Le laquage des Compact Disc.

du message sonore à transmettre, sous forme phonographique (phase court-circuitée par la gravure directe).

b) Fabrication des supports de gravure : disques d'aluminium plans, recouverts d'une laque cellulosique (formule plus ou moins secrète) d'épaisseur et de caractéristiques mécaniques uniformes.

c) Gravure (avec burin généralement chauffant), donnant en creux une première épreuve positive.

d) Argenture superficielle de la gravure, par voie chimique (réduction d'un sel d'argent soluble).

e) Passivation de l'argenture, par un sel d'étain, et première galvanoplastie, selon un rituel bien établi, d'où première épreuve négative en relief, ou « père ». Le « père » pourrait servir (et sert parfois) de matrice de pressage : opération pleine de risques. En général.

f) Passivation et deuxième galvanoplastie, d'où épreuve positive ou « mère ». La passivation, permet de séparer du modèle sa copie galvanoplastique.

g) Multiples galvanoplasties, à partir de la « mère », donnant de nouvelles épreuves négatives (en relief), ou « fils » ; leur surface durcie constituera les matrices de pressage.

h) Pressage proprement dit du disque (épreuve positive commercialisée) ; deux procédés courants : soit simple compression, à chaud, de granules du composé vinylique ; soit injection entre les matrices de la matière fluidifiée, et pressage moins énergique.

i) Finition : ébarbage périphérique, centrage et perçage du trou central, vérification (plusieurs procédés), mise en pochette, etc. Depuis Berliner, peu de choses ont changé. Quelques opérations, toujours un peu mystérieuses, comme l'argenture, exigent certains tours de main, les autres demandent du soin, et cela suffit. Même si le disque est un peu voilé, le bras et la pointe de lecture s'en arrangeront, sans trop de difficultés.

Les problèmes spécifiques du « Compact Disc »

La réduction des dimensions n'est pas à négliger, mais les principales difficultés seront d'ordre optique, et même aggravées par l'adoption d'une lecture par réflexion (la lecture par transmission, au travers d'un « Compact Disc » transparent, eût été possible et peut-être plus simple, mais conduit à augmenter considérablement l'encombrement et la masse du dispositif transducteur – le laser et les photodiodes associés seraient alors de part et d'autre du disque).

Le faisceau de lumière, réfléchi par la métallisation interne du « Compact Disc », non seulement traduit électriquement l'inscription codée, au long des spires, mais commande aussi les servo-mécanismes de mise au point du spot laser, et de guidage radial. Il importe donc que ce faisceau réfléchi ne s'égare pas trop ; autrement dit que le disque soit presque parfaitement plan. On admet 0,9° d'écart entre les directions des faisceaux direct et réfléchi : cela se traduit par 0,5 mm de voilement maximal, à la périphérie du « C.D. » (déjà assez sévère avec 12 cm de diamètre, mais exigence aggravée par la nécessité de respecter cette condition, quelle que soit la durée de stockage, et quelles que soient les conditions extérieures de température et d'humidité, car une diffusion mondiale est prévisible).

Cette première condition impose le choix de la matière première, servant de base au « C.D. ». En 1982, un document Sony assurait que n'importe quelle matière transparente, ayant 1,5 environ pour coefficient de réfraction, conviendrait. Ce n'est pas tout à fait exact. En effet, les résines vinyliques, analogues à celles des microsillons, résistent assez mal au stockage, et sont trop sensibles aux variations de température, qui affectent leur voilement (phénomène connu des discophiles). On a fait grand cas de résines métacryliques, mais elles sont trop hygroscopiques, se déforment en atmosphère humide, et ne résistent pas aux climats tropicaux. Finalement, le seul matériau pleinement acceptable, est un polycarbonate, bien qu'il ne soit pas idéalement parfait. D'autres problèmes surgiront, mais il faut explorer plus avant le processus de fabrication.

A – Travail préparatoire (synoptique, fig. 1)

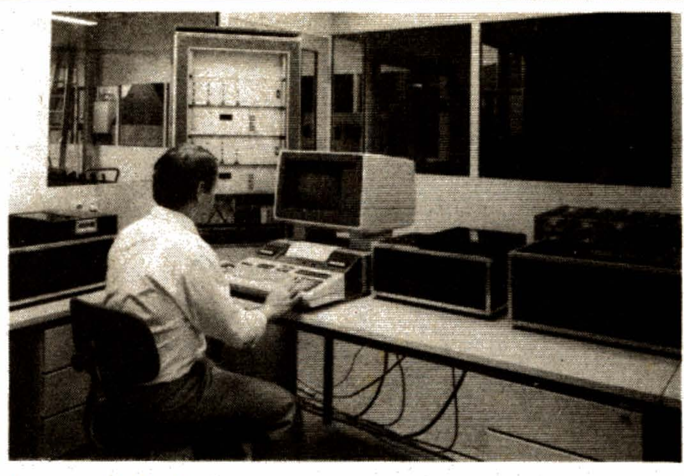
a) Confection de la bande magnétique « master » (comme ci-dessus) : dans le meilleur des cas, on partira d'un enregistrement magnétique numérique sur machine professionnelle, mais on peut aussi utiliser des enregistrements magnétiques analogiques, avec Dolby A (bruit de fond

réduit, dynamique convenable). Ce sera souvent le seul recours possible, mais il est fort probable que des procédés de traitement numérique du message, parviendront à nettoyer des bandes plus anciennes de leurs bruits parasites. Les choses vont maintenant se compliquer.

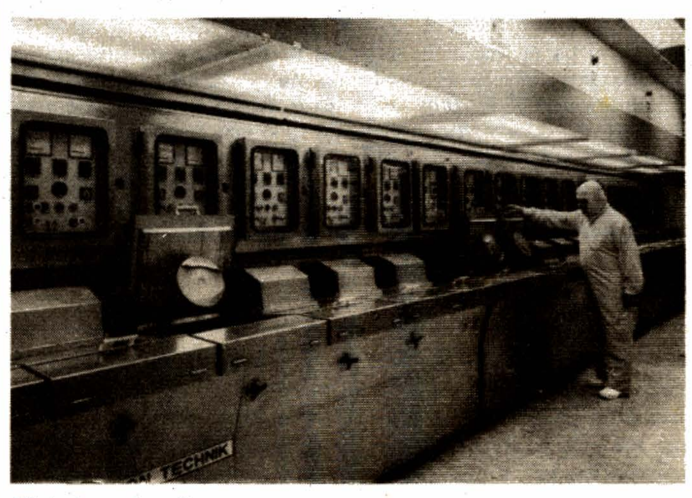
1° S'il s'agit d'un enregistrement analogique, il suffit d'un codeur analogique-numérique, 16 bits.

2° S'il s'agit d'une bande numérique professionnelle, elle aura été enregistrée à 48 kHz pour fréquence d'échantillonnage, alors que 44,1 kHz furent adoptés – après moult conférences internationales – pour le « Compact Disc ». On ne peut directement copier une bande sur l'autre : un transcodage est nécessaire. A cet effet, on passe par un codage numérique intermédiaire, échantillonnant fictivement à 7 056 kHz (plus petit multiple commun à 44,1 et 48 kHz), pour n'en conserver (ou en calculer) que les échantillons, dont les rangs successifs diffèrent de 160 (160 × 44,1 = 7 056). Il existe des machines automatiques (« Compact Disc Encoder » de Philips), pour effectuer ce travail (elles représentent un sérieux investissement).

Ce n'est pas tout : disposant d'une version 16 bits échantillonnée à 44,1 kHz (cas 1 ou 2), il faut encore y ajouter les symboles correcteurs et protecteurs du CIRC (Cross Interleave Reed Solomon Code), très efficaces pour détecter et corriger des erreurs localisées et répartir, sur plusieurs « mots » codés, les gros paquets d'erreurs, afin que chaque « mot » n'en soit pas trop affecté. Ce message codé composé de 0 et de 1 peut fort bien présenter un grand nombre de 1 successifs, avant que n'apparaisse un zéro. Autrement dit, sa composante continue est loin d'être négligeable, ce que détestent fort les servo-mécanismes. On pallie cet inconvénient par la modulation EFM (Eight in Fourteen Modulation), par laquelle un segment de 8 bits consécutifs est transformé en 14 bits (avec beaucoup de 0) où s'annule approximativement la composante continue. La machine automatique précédente se charge de ce travail, complété à l'aide d'un sous-code de signaux auxiliaires fort utiles (« Subcode Processor/Editor ») pour afficher le titre de l'œuvre, les noms du compositeur et des interprètes, la durée de chaque plage, repérée par un « signe » codé spécial (flag) et d'une manière générale, contrôlant le déroulement correct des opérations.



Le contrôle final.



Nickelage des disques.

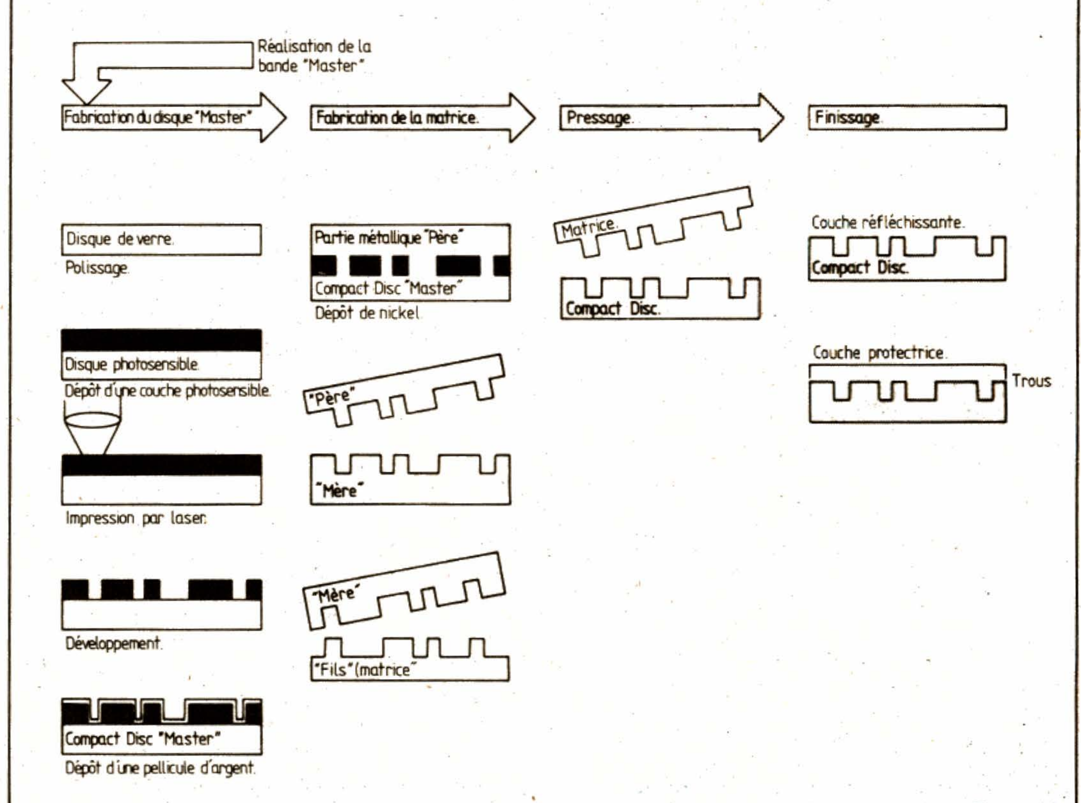


Fig. 1. – Schéma synoptique simplifié des étapes successives de la fabrication du « Compact Disc ».

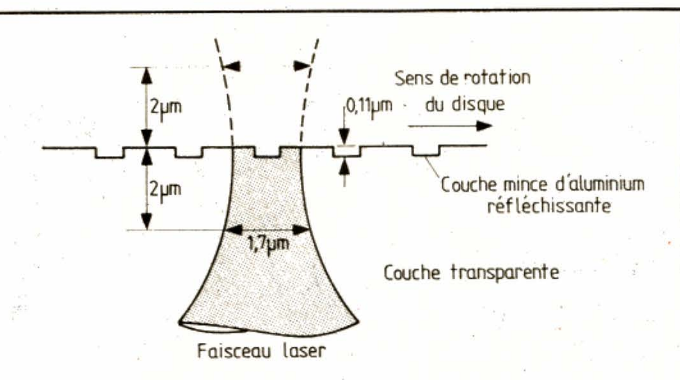


Fig. 2. – Le faisceau laser incident, focalisé par une lentille convergente (4 mm de focale) donne, en réalité, non un point lumineux sur la surface métallisée du « Compact Disc » atteinte au travers du support en polycarbonate, mais une tache de 1,7 μm de diamètre, qui resterait pratiquement de cette largeur 2 μ de part et d'autre de la surface inscrite du disque. La partie pointillée, arrêtée par la pellicule d'aluminium, est évidemment réfléchie (document Sony).

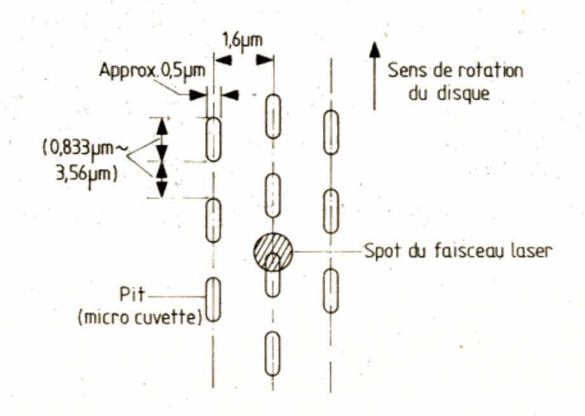


Fig. 3. – En raison du diamètre de la tache focale, celle-ci déborde de part et d'autre des creux portant une partie essentielle de l'information inscrite sur le « C.D. ».

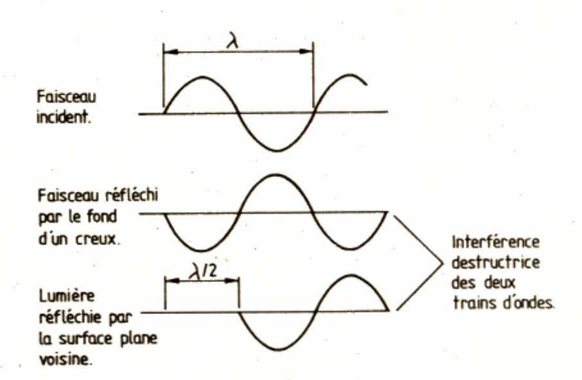


Fig. 4. – La lumière incidente focalisée, juste sur la surface plane métallisée, est réfléchie sans changement de phase ; celle qui se réfléchit au fond d'un creux, subit en raison des dimensions adoptées un retard d'une 1/2 longueur d'onde. Elle se trouve en opposition de phase avec l'onde incidente, avec laquelle elle interfère. En conséquence, quand la tache focale explore un creux, son intensité réfléchie diminue ; alors qu'elle ne l'est pas, par une partie plane (document Sony).

Cela fait, la bande « master » est terminée et, après vérification, prête pour son transfert sur « Compact Disc ».

b) Préparation du support d'inscription : un disque de verre de diamètre 24 cm, aussi parfaitement plan et poli qu'il soit possible d'en juger par contrôle optique, est recouvert d'abord d'un adhésif puis d'une couche uniforme (égalisée par rotation) d'une laque spéciale, dite « photo-resist », sensible à la lumière, qui la rendra soluble, dans certains liquides (de tels produits servent aussi à la fabrication industrielle des circuits imprimés, des semi-conducteurs et circuits intégrés). L'épaisseur de la couche « photo-resist » doit être comprise entre 0,12 et 0,15 μm (fig. 2) afin que la profondeur des creux à la surface du « C.D. » soit voisine (fig. 3 et fig. 4) du quart de la longueur d'onde (180.10^{-9} m) de la lumière du laser de lecture à semi-conducteurs (Arséniure de Gallium et d'Aluminium), à l'intérieur de la matière transparente (polycarbonate) du disque ($780.10^{-9}/(4 \times 1,5) = 130.10^{-9}$ m ou 0,13 μm).

c) Inscription proprement dite : un puissant laser (correspondant au graveur de microsillon) dont l'émission lumineuse est modulée par les symboles numériques de la bande « master » (mécaniquement guidé, pour suivre une spirale à la surface du support préparé en (b), tournant à la vitesse convenable) illumine de petits segments de 0,5 μm de large, dont la longueur varie entre 0,83 μm et 3,05 μm, qui devront venir en creux, dans l'inscription codée superficielle du « C.D. ». Il est presque inutile de dire que cette opération exige une très grande précision.

d) Développement : un solvant approprié élimine les parties isolées en (c). La structure du « Compact Disc », qu'il reste à multiplier, apparaît pour la 1re fois en vraie grandeur (épreuve positive).

e) Argenture superficielle de la surface portant inscription : deux procédés possibles :

1° Par voie chimique, comme pour les microsillons.

2° Evaporation du métal dans une enceinte vidée d'air et fixation, selon principe de la paroi froide (Edison dut le faire pour ses cylindres, mais avec de l'or). Des éditeurs de disques 78 tr/mn usèrent du bombardement cathodique à l'époque où l'on gravait une véritable cire.

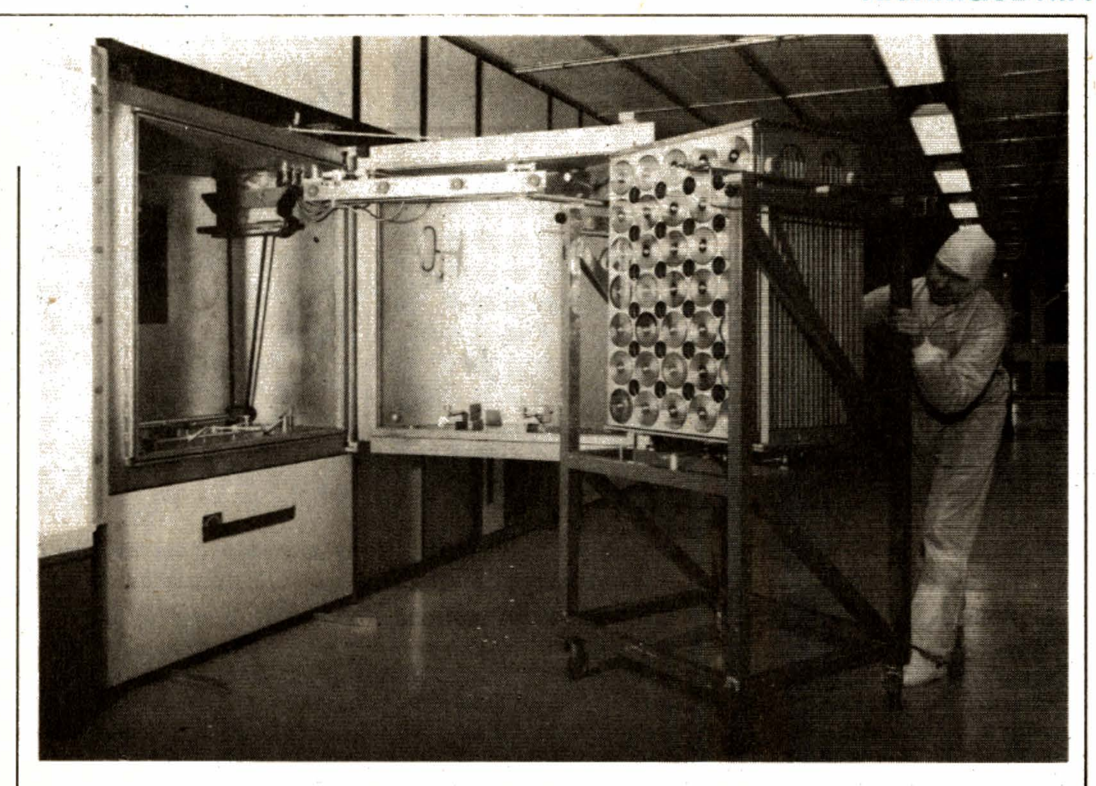
Pratiquement, les deux méthodes se valent, l'argenture sous vide donne (pour les traitements ultérieurs) des résultats très réguliers, alors que l'argenture chimique serait appréciée pour les inspections microscopiques de contrôle.

f) Nickelage électrolytique, après passivation de la surface métallisée en (e). Cela correspond exactement à la galvanoplastie des microsillons. Lorsque la couche de nickel est assez épaisse, elle est séparée de l'original. On obtient donc une copie négative (inversion des creux), dite « père ».

g) Passivation de la surface du « père », puis nouveau nickelage et obtention d'une épreuve positive, dite « mère ».

h) A partir de cette « mère » passivée, on tire, par nouveaux nickelages,

plusieurs épreuves négatives (ou « fils »), qui serviront de matrices de pressage. D'une bonne « mère » on obtient normalement une bonne centaine de « fils ». On entre maintenant dans la phase d'usinage.



Métallisation des disques.

B – L'usinage du Compact Disc

a) Pressage proprement dit (impression serait peut-être plus exact). Une méthode spéciale fut mise au point (en raison de contraintes optiques), combinant les procédés classiques d'injection et compression (pour les microsillons les professionnels pratiquent parfois le moulage en presse ouverte, assez proche). Le polycarbonate fluidifié est injecté entre la matrice et une pièce parfaitement plane ; puis intervient la compression. Après refroidissement, démoulage et mise à l'abri d'éventuelles contaminations en casiers étanches. L'épaisseur globale du disque pressé atteint 1,2 mm.

Nous avons invoqué l'existence de contraintes optiques, les voici : la lecture du « C.D. » s'effectuant par réflexion, il convient de bien séparer le faisceau direct du laser, de celui qui est réfléchi et, également, d'éviter la production d'interférences entre les deux faisceaux qui, modulant l'intensité du faisceau direct, nuiraient à la correction du décodage. Pour cela (fig. 5), la lumière du laser est polarisée, c'est-à-dire que ses vibrations lumineuses transversales, se limitent à un certain plan, dit de polarisation. Par un dispositif optique approprié (lame quart d'onde), on s'arrange pour que le plan de polarisation du faisceau réfléchi tourne de 90° par rapport à celui du faisceau incident. Les deux faisceaux ne peuvent plus interférer, et il est facile de les séparer, puisqu'il existe des substances (micro-cristaux organiques, filtres polarisants utilisés en photographie, ou même aux lunettes « polaroïd ») qui se laissent facilement traverser, selon leur orientation, par un faisceau lumineux polarisé dans une certaine direction, sont pratiquement opaques à un autre faisceau, dont le plan de polarisation est perpendiculaire au précédent. La surface de la lame séparatrice étant polie, le second faisceau est réfléchi. Dans le cas du « Compact Disc » la lumière polarisée du laser traverse la lame séparatrice, qui réfléchit, à angle droit, le faisceau de retour vers les quatre photodiodes de lecture optique et commande des servo-mécanismes.

Cette stratégie dûment rappelée, tout serait parfait si les produits plastiques n'étaient enclins à développer, de leur propre chef, des aptitudes à faire tourner un plan de polarisation lumineux, sous l'influence de leurs tensions internes (utilisé en architecture pour localiser, sur modèle en plexiglass, les points où une construction subit les efforts maximaux, sous l'effet de causes extérieures. Méthode appliquée, en particulier, à l'étude rétrospective de cathédrales gothiques). On conçoit que

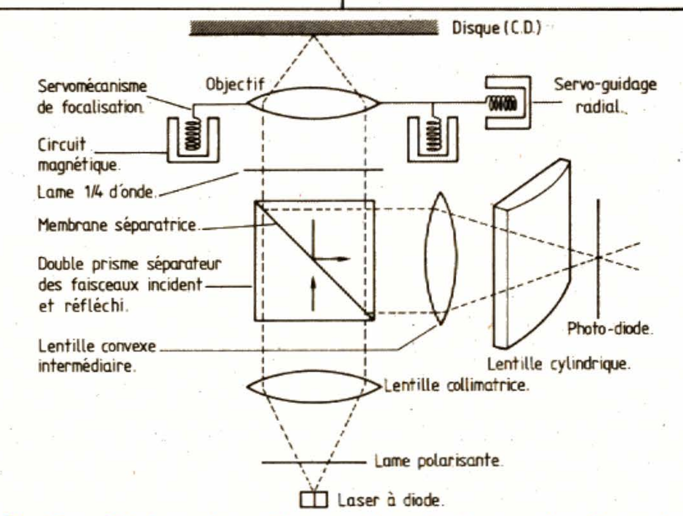
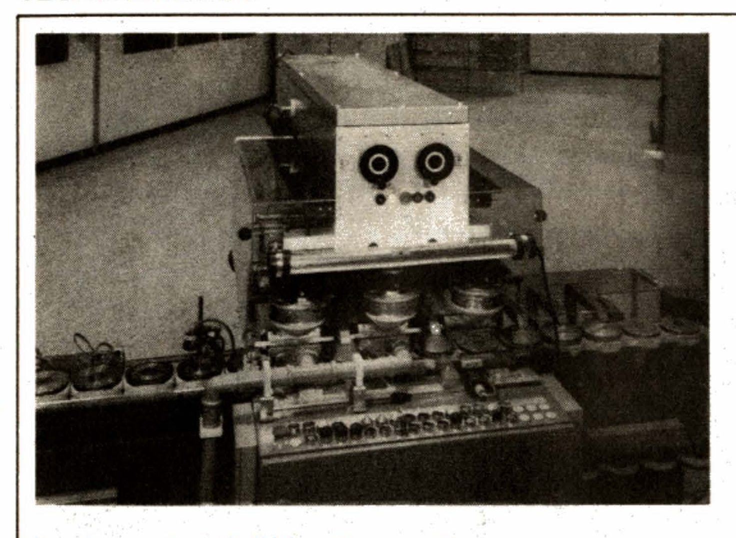


Fig. 5. – Schéma du système optique lecteur, selon Sony. Le faisceau direct polarisé, puis collimaté, traverse la membrane séparatrice et, par le jeu de la lame 1/4 d'onde traversée deux fois, revient avec un plan de polarisation à 90° du premier et sera réfléchi par la membrane séparatrice vers les photodiodes. L'optique Philips, exploitant les mêmes principes, en diffère sur quelques points. De toute évidence, l'intensité de la lumière réfléchie, par la membrane séparatrice, sera d'autant plus grande que la rotation du plan de polarisation initial sera plus proche de 90°. D'où l'influence pernicieuse de rotations parasites du plan de polarisation, causées par des tensions internes, à l'intérieur du support, en polycarbonate, du « Compact Disc ».



La mise en place de l'étiquette par estampage.



La poussière, c'est l'ennemi numéro 1.

l'existence de tensions internes, à l'intérieur du polycarbonate moulé, puisse perturber le bon fonctionnement du dispositif optique. Le plan de polarisation du faisceau incident n'est plus perpendiculaire à celui du faisceau de retour, et ce dernier n'est plus préférentiellement réfléchi, par la lame séparatrice (une partie traverse), d'où lecture et servo-guidage défectueux. Il faut donc presser d'une manière introduisant aussi peu d'anisotropie que possible. Il semble que cette exigence, parmi les plus contraignantes de la fabrication des « Compact Disc », justifie les plus sévères contrôles. Il existe des machines complexes, conçues à cette intention.

b) Métallisation superficielle pelliculaire (aluminium, 1/100 µm) **de la face portant l'inscription, pour la rendre réfléchissante.**

Trois méthodes possibles : évaporation sous vide comme pour l'argenture ; bombardement cathodique, sous vide également (avantage : solidité de la métallisation) ; précipitation par voie chimique. Cette dernière serait peut-être la plus commode, mais elle est encore mal maîtrisée (les produits nécessaires sont désagréables à manipuler, d'autre part, le métal se fixe un peu partout, donc en des endroits où il n'est pas désiré). Les deux autres méthodes ont l'inconvénient d'être très lentes, ne serait-ce que par l'obligation de faire le vide dans une enceinte de grand volume. L'évaporation – toujours principe de la paroi froide – semble actuellement en faveur. Les ébauches de « C.D. » à traiter, sont fixées sur des plateaux verticaux, qui en contiennent 35 (5 × 7). Vingt plateaux, soit 700 « C.D. » sont traités en même temps.

c) Protection de la surface métallisée par une laque transparente (épaisseur 5 à 10 µm), égalisée par centrifugation. A partir de cette étape, le futur « C.D. » peut sortir à l'air libre.

En raison du mode de codage, des dimensions miniaturisées à l'extrême, et du mode de lecture, on conçoit que la moindre poussière incorporée à l'intérieur du support, ou à sa surface, puisse tout gâcher. En conséquence, toutes les opérations précédentes s'opèrent à l'intérieur de salles, où règne une atmosphère parfaitement pure, comme dans les ateliers de la NASA, ou les fabriques de circuits intégrés (poussières constamment éliminées, température et humidité invariables, avec des techniciens vêtus de combinaisons, quasi spatiales, d'une rigoureuse propreté. Après la phase (c) précédente, on peut se montrer plus tolérant.

d) Centrage de précision, sur machine automatique, pilotée par quatre lasers focalisés, qui doivent rencontrer simultanément la surface inscrite du « C.D. », sur le cercle concentrique de diamètre 46 mm, imprimé au pressage. Cette méthode est préférable à celle où le trou central serait directement estampé en phase (a), car la précision eût été insuffisante. Le centre est ainsi déterminé, avec une erreur n'excédant pas 1/100 mm.

e) Perçage du trou central : diamètre 15 mm, tolérance 1/10 mm.

f) Impression de l'étiquette, portant toutes indications utiles, directement à la surface de la couche protectrice, appliquée en (c). L'utilisation d'étiquettes en papier est impossible. Toutes sont hygroscopiques, absorbent la vapeur d'eau, modifient leurs dimensions et engendrent de sérieuses tensions superficielles, susceptibles de voiler le disque (les dessinateurs, travaillant sur canson, connaissant le phénomène, de même que les ménagères pour leurs pots de confiture. Il est fréquent qu'un sous-verre, exécuté sur support en carton brise sa vitre, en passant d'une atmosphère humide à un air très sec). Bien entendu, les éditeurs demanderont aux concepteurs artistico-publicitaires, les couleurs et les motifs les plus attrayants, d'autant que la place est mesurée.

g) Le « Compact Disc » terminé, protégé par une cassette rigide en matière plastique, aux faces planes également ornées ou portant des informations culturelles est prêt à la consommation. Là commence un paradoxe : les Américains disposant depuis quelques mois du « Compact Disc », dont ils paraissent enchantés, le sont moins de l'exiguïté de leurs cassettes, pour diverses raisons, alors que l'on avait beaucoup vanté les avantages que présenteraient des disques aussi petits, aussi faciles à ranger. Il semble que la pratique ne confirme pas ces espérances. Puisqu'il faut protéger le « Compact Disc » des déformations, par un boîtier rigide, on propose de loger la cassette dans une enveloppe de carton aux dimensions de celles des 33 tours. La question paraît si sérieuse qu'elle intéresse les instances supérieures de la « R.I.A.A. » (Recording Industries Association of America). Tout laisse augu-

rer un gain d'encombrement négatif, pour satisfaire les exigences du public. Qu'en sera-t-il chez nous ? Nous sommes trop novices pour le prévoir. Quoi que l'on fasse, toutes choses humaines pêchent par quelque endroit : les 78 tr/mn se brisaient facilement, leur bruit de surface était important, mais leur surface dure résistait aux rayures si le phonolecteur travaillait entre 6 et 15 g ; les microsillons sont miraculeusement incassables (on nous l'a assez répété), leur bruit de surface est réduit ; mais leur surface fragile se raye très aisément (danger des ongles trop longs et trop pointus) et se déforme, mais nos phonolecteurs légers s'en accommodent ; les « Compact Disc » ne se cassent pas, ne craignent pas trop les rayures ; mais tiennent avant toute chose à leur planéité ; et cette fois, pas question de pouvoir pactiser avec un disque déformé.



Vérification visuelle des disques.

C – Opérations de contrôle

Un contrôle à 100 % d'efficacité exige la vérification totale du « Compact Disc », par écoute de bout en bout, ou mieux encore avec une machine spécialisée, tel ce « Compact Disc Universal Inspection Player », que Philips propose déjà aux futurs éditeurs, pour l'exploration automatique (avec affichage et enregistrement des résultats) de tous les facteurs affectant la qualité du disque audionumérique (également écoute au casque ou par haut-parleurs). Cette machine très complexe peut contrôler l'original, après développement, les épreuves galvanoplastiques, les matrices et aussi les « C.D. ».

Tout cela est parfait, mais fort long. A l'usine Polygram de Hanovre il semble que les contrôles soient accélérés ; car il paraît peu probable, sur une série assez courte, qu'un exemplaire diffère de ses voisins. Comme pour les microsillons chaque disque pressé est rapidement vérifié visuellement (sous microscope binoculaire), pour déceler un défaut d'aspect. Cependant, selon les méthodes statistiques de contrôle, on opère, au sortir des presses, des prélèvements semi-aléatoires, de 4 exemplaires consécutifs, chaque fois. Trois seront métallisés et le 4e gardé transparent. Les trois premiers sont entièrement vérifiés sous microscope (peut-être aussi avec l'appareil cité ci-dessus). Directement, au microscope, on peut d'après l'état des spires, déceler l'existence de paquets d'erreurs (toujours des « dropout ») éventuels, dus au pressage ; le 4e est examiné en lumière polarisée, pour qu'apparaissent ses tensions internes. Un contrôle défectueux entraîne le réglage du processus de pressage et, sans doute, le rejet des exemplaires succédant au dernier contrôle satisfaisant, car il doit être long de déceler à partir de quel moment les défauts se sont introduits. Cela pourrait rendre compte du taux élevé de rejets (on cite 30 à 40 %) lors de l'usinage des « C.D. » Cela n'est guère étonnant, tant cette opération est délicate, compte tenu de la jeunesse d'une industrie qui, certainement, améliorera ses technologies, comme ce fut le cas pour le microsillon. Toutefois, les investissements à consentir paraissent beaucoup plus considérables.

Actuellement, il n'y a que trois centres de pressage des « Compact Disc » dans le monde : celui de Polygram (Philips) à Hanovre, celui de Sony au Japon et C.B.S. aux USA (encore qu'il ne soit pas certain que ce dernier soit entièrement opérationnel).

R. LAFAURIE

Bibliographie

– Documents Philips.
– Documents Sony.
– Journal AES, article de M. Toshi Doï.
– HiFi Stéréophonie, mars 1983, article de M. Wolfgang Immelmann.
– Photographies : Polygram (Foto-Atelier SENF).

BIBLIOGRAPHIES

MONTAGES PERIPHERIQUES POUR ZX 81
par Patrick GUEULLE



Dans ce petit ouvrage, Patrick Gueulle vous propose de construire vous-même des accessoires et périphériques choisis pour leur utilité pratique.

Il vous donne également une sélection de logiciels écrits en Basic et en langage machine qu'il vous suffira de frapper au clavier pour doter le ZX 81 de possibilités parfois insoupçonnées.

Quelques exemples : Un clavier pas comme les autres – Un écran plus grand – Problèmes d'enregistrement automatique – Lecture de cassettes empruntées ou préenregistrées – Alimentations pour toutes circonstances – Comment éviter les « trous de mémoire » du ZX 81 – Une carte d'entrée-sortie par les prises cassette – Une horloge temps réel – Routine de remplissage d'écran – Sous-programme pour « bordures » – Conseils d'assemblage et de dépannage, etc.

Un ouvrage format 11,7 × 16,5 – 128 pages – nombreux programmes, schémas et illustrations – Prix public : 32 F T.T.C.

Editeur E.T.S.F. Collection Poche Informatique n° 2.

ANTENNES ET APPAREILS DE MESURE POUR RADIOAMATEUR
par J.-L. MOLEMA



Des plans et des schémas bien conçus vous permettront de construire vous-même l'antenne adaptée à votre émetteur-récepteur ainsi que des accessoires très utiles (petites alimentations, mesureurs d'ondes stationnaires, commande de rotor d'antenne, etc.).

Pour vos mesures, l'auteur vous aide à choisir l'appareil approprié et vous indique le processus d'utilisation à l'aide d'exemples d'applications.

De plus, les conditions météorologiques étant primordiales pour le radioamateur, un chapitre est consacré à la construction d'une petite station météorologique électronique.

Principaux chapitres : Antennes pour ondes courtes – Antennes VHF et UHF – Liaison antenne émetteur-récepteur – Contrôleur universel – Alimentation secteur – DIP-mètre – Mesureur d'ondes stationnaires – Générateur d'étalonnage – Rotor d'antenne – Propagation des ondes radio et station météorologique.

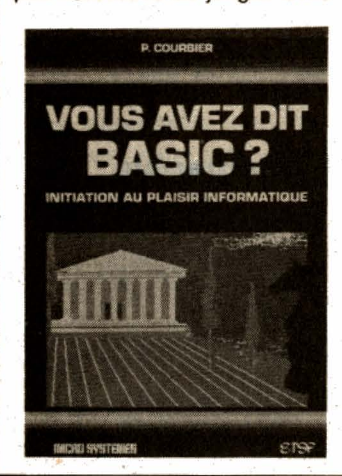
Un ouvrage format 15 × 21 – 192 pages – nombreux schémas et illustrations – couverture couleur. Prix public : 78 F T.T.C.

Editeur : E.T.S.F.

VOUS AVEZ DIT BASIC ?
par Pierre COURBIER

Cet ouvrage, écrit sur un ton nouveau et inattendu, s'adresse à tous ceux qui ne se contentent pas d'observer la partie visible de l'iceberg informatique mais veulent en savoir plus.

L'auteur prouve qu'il n'est pas nécessaire de jongler avec les mathématiques pour entrer dans le jardin secret du Basic. De même que pour tirer profit de son ouvrage, il n'est pas nécessaire de posséder un ordinateur.



L'ayant lu, vous saurez si vous devez, à votre tour, vous lancer dans la découverte exaltante de « l'informatique de plaisance ».

Principaux chapitres : Je pense, donc j'écris Basic – Le mobilier informatique – Les tiroirs, les chaînes et leurs maillons – Les chenilles processionnaires – Les tableaux d'une exposition – Le pinceau électronique et sa palette – Demandez le programme – Une machine pour quoi faire ?

Un ouvrage format 15 × 21 – 144 pages – couverture couleur – Prix public : 70 F T.T.C.

Editeur : E.T.S.F. Collection Micro-Systèmes E.T.S.F. n° 5.

LE LIVRE DES GADGETS ELECTRONIQUES
(3e édition)
par Bernard FIGHIERA



Le « Livre des Gadgets » s'adresse à tous en ce sens qu'il comprend toute une partie destinée à faciliter la tâche de l'amateur qui pourra, tel un jeu de construction, réaliser plusieurs montages « tremplin » à l'aide du transfert contenu dans l'ouvrage.

Vous découvrirez, ainsi, sans connaissances spéciales, le plus simplement possible, les merveilleuses possibilités de l'électronique appliquée aux loisirs. Une sirène à effet spatial, un interphone, un récepteur, un amplificateur téléphonique, un détecteur de lumière, de température, d'humidité, un orgue miniature, etc.

Un ouvrage format 19 × 25,5 – 128 pages – relié – couverture couleur. Prix public : 70 F T.T.C.

Editeur : E.T.S.F.

Le synthétiseur de fréquence:

APPLICATIONS
EN EMISSION ET RECEPTION
(HF et VHF)

CETTE étude vient à son heure et se propose d'éclairer le problème de la production d'une émission de fréquence d'une stabilité parfaite, identique à celle d'un quartz, sur une infinité de longueurs d'onde en partant d'un seul quartz de référence, au prix d'une simple commutation. Il fallait pour entreprendre un tel travail toute la compétence d'un technicien chevronné qui a déjà publié de nombreux articles très remarqués dans la presse spécialisée (Michel LEVREL F6DTA), lequel est assisté d'un de nos collaborateurs les plus autorisés M. Robert PIAT (F3XY) qui a pris en charge la présentation de cette importante contribution. La publication portera sur un certain nombre de numéros qui se présenteront dans une suite logique dont l'ensemble constituera une documentation complète sur la théorie et la pratique de la synthèse de fréquence dans les récepteurs et les émetteurs.

Le but des auteurs n'est pas de présenter un développement exhaustif, à la manière d'un traité, sur le sujet, non plus que de faire intervenir des développements mathématiques ou théoriques complexes sur les circuits à boucle de phase. L'objectif est à la fois modeste, se limitant aux données de base nécessaires à une bonne familiarisation du lecteur avec un sujet nouveau, mais précis et pratique dans le but de déboucher sur des réalisations concrètes, faisant appel à la technologie moderne, et parfaitement reproductibles. On notera que tous les montages proposés principalement dans la deuxième partie de l'étude ont tous été réalisés, parfois à plusieurs exemplaires, ce qui en garantit la fiabilité et la reproductibilité. Ainsi qu'on pourra s'en rendre compte, l'accès à la technique des synthétiseurs de fréquence n'est ni difficile, ni complexe quant à la réalisation pratique, mais il s'agit d'une **technique** et elle suppose un minimum de sérieux :

– **Dans la mesure,** c'est-à-dire la disposition d'un voltmètre de bonne précision, d'un fréquencemètre suffisamment sensible à la fréquence maximale et aussi d'un oscilloscope permettant l'examen des signaux (bande passante : 15 MHz).

– **dans la réalisation,** par un strict respect des valeurs et des composants proposés et par une parfaite compréhension du fonctionnement théorique, avant de procéder à toute modification.

Les systèmes à boucles de phase présentent en effet la particularité de ne plus fonctionner du tout dès lors que l'un des éléments seulement ne fonctionne plus, ce qui rend tout diagnostic difficile particulièrement si le montage pratique n'est pas soigné.

Principes de la synthèse de fréquence

On peut dire que, de nos jours, tous les appareils font application de la synthèse de fréquence : récepteurs (ou tuners) FM à affichage digital, émetteurs-récepteurs d'aviation, transceivers-amateurs ou C.B., sans parler des appareils de laboratoire de haut de gamme. Nous allons voir par la suite que le vocable de synthétiseur recouvre celui de tout appareil mettant en œuvre un oscillateur asservi, couvrant par bonds aussi faibles qu'on le désire la gamme de fréquences à recevoir, s'il s'agit d'un récepteur ou à occuper, s'il s'agit d'un émetteur. En deux mots, il répond au double impératif de souplesse et de stabilité.

De manière à assurer la nécessaire transition avec l'acquis de la plupart de nos lecteurs, nous avons cru utile de commencer par quelques rappels sur des principes familiers, en particulier en matière de réception.

Prenons le cas d'un poste radio-récepteur petites ondes habituel, à changement de fréquence. Il est constitué des éléments suivants :

– un bobinage d'entrée qui fait office de collecteur d'ondes par le cadre.

– un transistor mélangeur, un oscillateur local fonctionnant d'ailleurs avec le transistor précédent pour une question de prix de revient, une chaîne d'amplification à 455 kHz (appelée F.I.), une détection à diode et un amplificateur basse fréquence suivi d'un haut-parleur pour la reproduction sonore (fig. I-1).

Examinons ce qui se passe du point de vue des fréquences et supposons que notre appareil devra re-

cevoir les petites ondes de 600 kHz à 1 800 kHz.

C'est la variation en fréquence de l'oscillateur local qui va nous permettre de couvrir cette bande (fig. I-2).

Si l'axe du C.V. possède une démultiplication suffisante, nous pourrons faire varier la fréquence très progressivement, de quelques centaines de hertz à la fois, par exemple. Nous avons alors réalisé un déplacement **analogique** de la fréquence de réception.

Si nous travaillons avec un battement d'oscillateur local appelé Fo, la fréquence à recevoir Fx sera toujours égale :
Fx = Fo – 455 kHz
(455 kHz représentant la valeur de la FI, fréquence intermédiaire).

En tenant compte des deux extrémités de la bande :

Pour
– Fx = 600 kHz
  Fo = 1 055 kHz
– Fx = 1 800 kHz
  Fo = 2 255 kHz
(fig. I-3).

La variation de 1 200 kHz de l'oscillateur local est produite dans ce cas par un condensateur variable qui, en tournant autour de son axe rentre plus ou moins ses lames à l'intérieur du stator.

L'oscillateur constitué par un condensateur variable VFO (Variable Frequency Oscillator) a de gros avantages de simplicité, si l'on n'est pas trop exigeant du point de vue de la stabilité. Il permet, par ailleurs, une large couverture de bande et une variation en fréquence très progressive.

La figure I-4 reproduit un schéma classique d'oscillateur local (VFO) de type Clapp à variation de fréquence par condensateur variable-série, ce qui est une caractéristique de ce montage.

Il présente, cependant, quelques inconvénients lorsqu'on exige des caractéristiques poussées (fonctionnement en bande latérale unique (BLU) par exemple) :
– Manque de stabilité, si l'on ne prend pas de sévères précautions d'ordre mécanique, électrique et thermique.
– Reproductibilité difficile, en série, de caractéristiques données.
– Repérage difficile de la fréquence sur un vernier mécanique à plusieurs tours à moins d'y ajouter un affichage digital.
– Etalement linéaire de la bande compliqué par les capacités parasites du montage et la forme appropriée du profil des lames du CV.

Aussi, dans un certain nombre d'appareils à fréquences précises, s'est-on servi d'un autre système d'oscillateur beaucoup plus précis et stable et parfaitement reproductible : l'oscillateur à quartz.

Nous n'en reprendrons pas la théorie, qui ne nous intéresse pas directement ici. Il suffit de savoir, cependant, que les synthétiseurs n'en sont pas totalement libérés puisqu'ils en tirent même leur **source de référence** et de stabilité !

Il existe de nombreux montages à transistors et circuits intégrés que nous verrons plus loin. La figure I-5 en est un exemple. On peut recueillir une fréquence multiple dans le circuit du drain. La réception de trois fréquences fixes

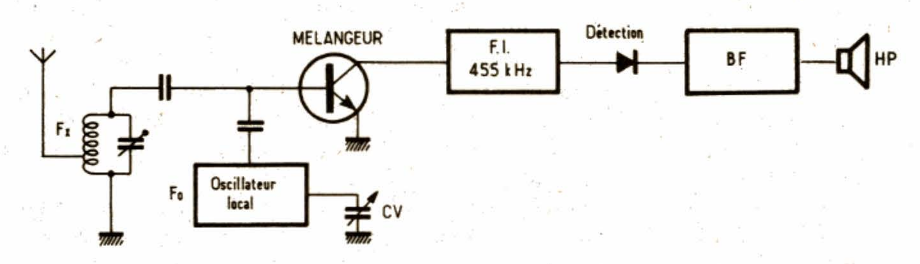


Fig. I-1

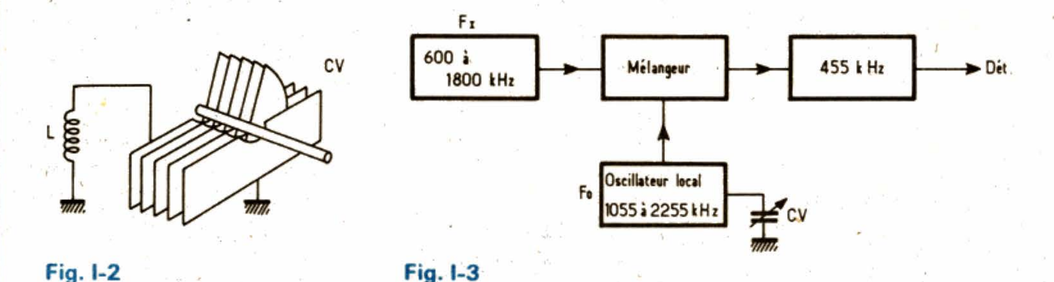


Fig. I-2

Fig. I-3

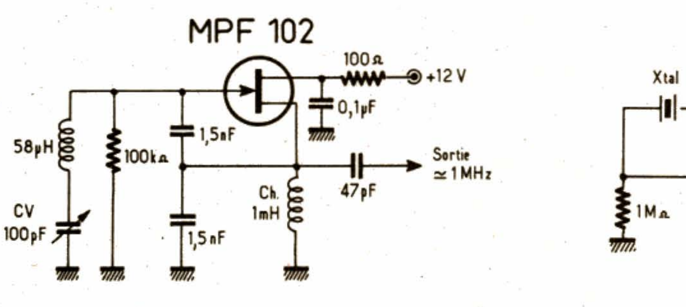


Fig. I-4

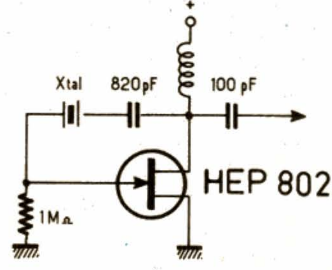


Fig. I-5

prédéterminées suppose l'emploi de trois quartz appropriés : c'est le cas de la figure I-6.

Nous aurons par ce procédé une couverture par bonds avec autant de fréquences que de quartz.

Ce système d'oscillateur local a été particulièrement employé dans les appareils militaires et les émetteurs-récepteurs destinés à l'aviation. On les rencontre également souvent dans les petits transceivers portatifs à faible puissance. Cela nécessite des commutations nombreuses et fiables et, corrélativement, revient rapidement fort cher si l'on réclame une certaine précision dans la taille des quartz.

Par ailleurs, l'encombrement devient vite important surtout (cas le plus fréquent) lorsque les quartz « émission » ne correspondent pas – par un jeu de changement de fréquence – à ceux utilisés en « réception ». Il faut alors 100 quartz et tout le jeu des commutations pour 50 fréquences utiles !

I – Le synthétiseur de fréquence

En partant de ce qui précède, les recherches ont porté depuis longtemps sur d'autres techniques qui pourraient allier la précision du pilotage par quartz à la souplesse de la variation progressive du VFO. Et c'est ainsi que l'on a abouti à la synthèse des deux systèmes : la synthèse de fréquence. La découverte n'est pas récente puisque le mot était déjà prononcé vers 1930, mais le procédé n'a pas connu de développement pratique en raison de la complexité de réalisation, eu égard au matériel disponible à l'époque. Et il a fallu attendre ces dernières années pour assister à sa mise en œuvre systématique dans tous les domaines de l'électronique grâce à l'avènement des circuits intégrés regroupant, dans un même élément, tout ou partie des fonctions de synthèse de fréquence.

Nous aurons par ce circuit complexe un oscillateur qui va pouvoir fournir, de façon électronique, autant de fréquences que l'on voudra (ou presque) à des intervalles très petits et cela sous un volume réduit. On possède ainsi, par exemple, un générateur de fréquences espacées de 10 kHz en 10 kHz allant de 100 à 150 MHz, ce qui fera 5 000 « canaux » ou « pas » élémentaires sélectionnables par roues codeuses, commutateurs ou autres procédés que l'on verra plus loin. Dans notre cas précédent, cela aurait exigé 5 000 quartz différents taillés avec précision de 10 en 10 kHz avec un encombrement et un prix de revient exorbitants.

Donc, au lieu de sélectionner des quartz ou de tourner le bouton d'un VFO, on programmera des « diviseurs », non plus de façon analogique, mais **logique.**

En effet, le gros avantage d'un tel procédé est de pouvoir utiliser toute la puissance de la logique intégrée et du calcul binaire. D'où une foule de possibilités, quasiment sans limites, de mémorisation sur les entrées, de balayage automatique des fréquences (scanning), d'addition binaire pour les shifts (déplacements en fréquence) en un mot de « microprocessorisation ».

Les dimensions deviennent extrêmement réduites, un synthétiseur de 1 000 fréquences espacées (canaux) pouvant tenir à l'aise dans le volume d'une grosse boîte d'allumettes !

Avantage également de stabilité sur le VFO, le verrouillage en fréquence : par exemple de 5 kHz en 5 kHz, la variation strictement continue n'existant pas. Mais cela n'est habituellement pas une gêne puisqu'on peut – de façon théorique adopter un

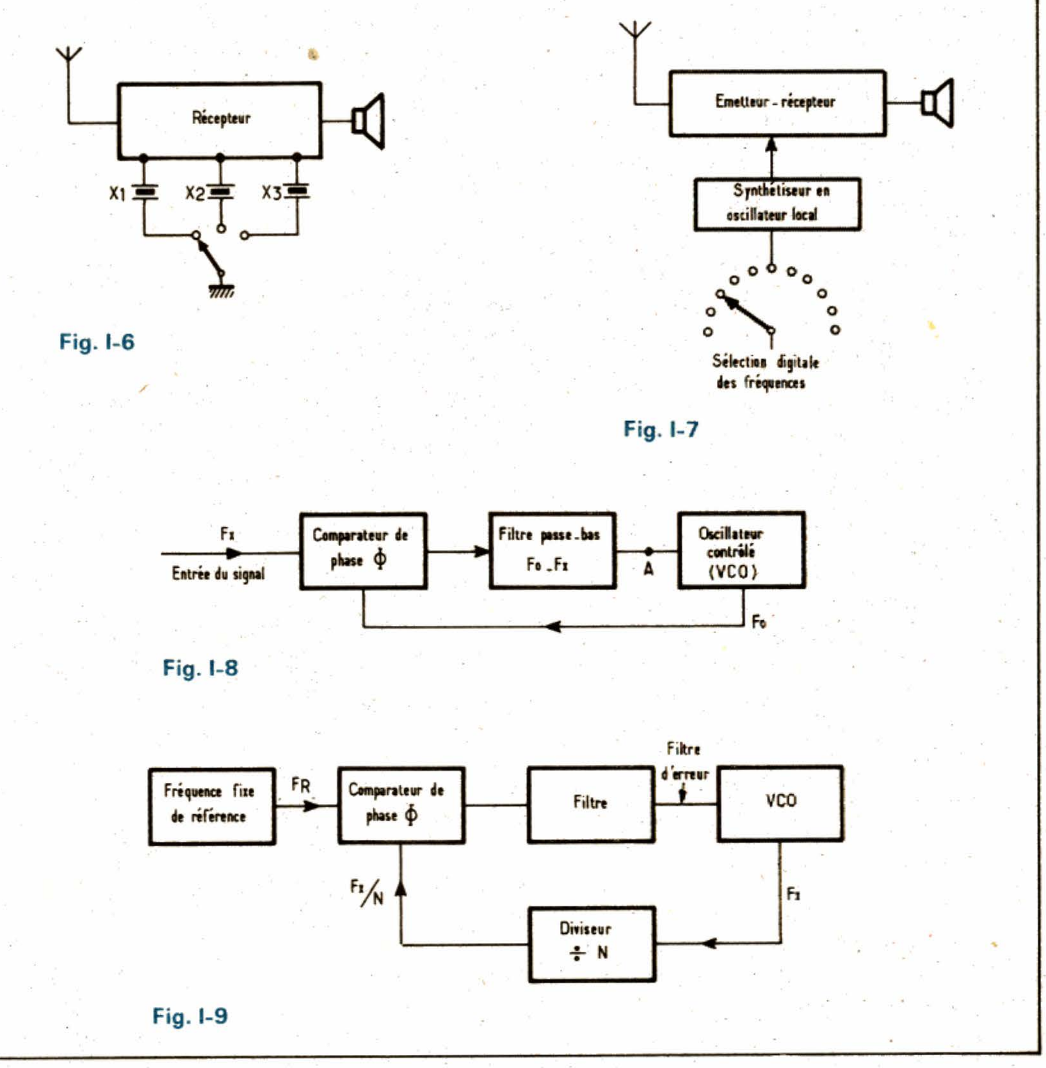


Fig. I-6

Fig. I-7

Fig. I-8

Fig. I-9

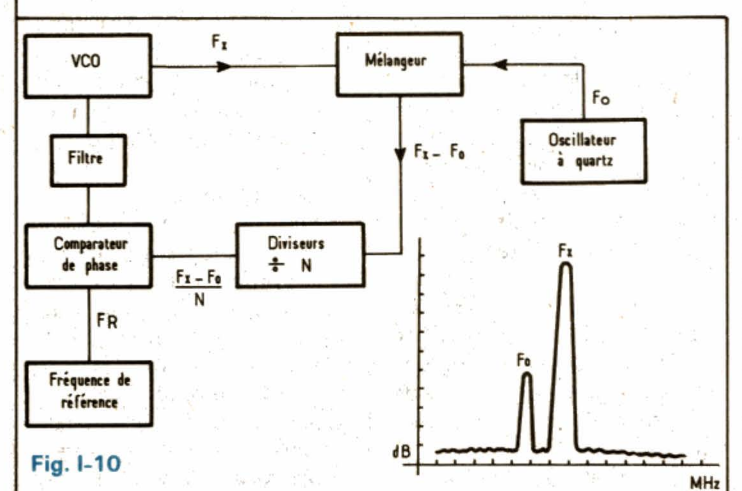


Fig. I-10

« pas » aussi petit que 10 Hz ou 5 Hz bien qu'on se heurte alors pour le non-professionnel à de gros problèmes de réalisation technique.

La boucle à verrouillage de phase ou PLL

Le principe d'un synthétiseur repose sur le verrouillage en phase d'une boucle ou PLL (Phase Locked Loop) en abréviation anglo-saxonne.

Elle se compose des trois éléments suivants :

- un comparateur.
- un filtre passe-bas.
- un oscillateur contrôlé par une tension ou VCO (Voltage Controlled Oscillator).

Sur la figure I-8, nous remarquons que le système est refermé sur lui-même, qu'il y a rétro-action.

Supposons que la fréquence du signal d'entrée Fx varie. Au niveau du comparateur, il y aura détection d'une variation de la phase qui sera convertie en une tension appliquée sur l'oscillateur. Elle tendra à diminuer la différence entre Fx et Fo jusqu'à ce que ces dernières soient égales, nous avons une boucle de phase et la fréquence de Fo est dite **asservie** à celle de Fx. A toute variation de Fx correspondra une variation proportionnelle de Fo.

Admettons que Fx, signal d'entrée sur la boucle, soit un signal modulé en fréquence, la tension présente en A et qui force l'oscillateur à suivre les variations du signal d'entrée deviendra la démodulation du signal FM. Il suffit que les caractéristiques du sytème soient suffisamment linéaires pour une bonne exploitation.

Le rôle du filtre passe-bas est de permettre à la seule composante continue et aux basses fréquences (Fo-Fx) de jouer un rôle dans la boucle de phase.

Nous retrouverons le même principe de fonctionnement si nous intercalons maintenant un diviseur entre le VCO et le comparateur de phase, avec l'avantage supplémentaire d'avoir réalisé alors un **multiplicateur** de fréquence (fig. I-9).

Le verrouillage ne s'effectuera plus en effet à la même fréquence que la référence Fr mais à N × Fr selon le diagramme suivant :
avec les relations :

$$\frac{Fx}{N} = F \text{ réf.}$$

et donc Fx = N × Fr.

Nous venons de voir que pour qu'il y ait rebouclage, il faut que la fréquence de sortie Fx soit N fois la référence. Si, par ailleurs, nous rendons le rapport de division N variable, nous aurons réalisé un système programmable à volonté. La fréquence de référence fixe ce qu'on appelle le « pas » ou l'espacement entre les fréquences successives que l'on peut obtenir.

Pour illustrer notre propos, prenons un exemple numérique :

Nous désirons un espacement entre fréquences de 200 kHz ou 0,2 MHz : le rapport de division N peut aller de 200 à 350.

Quelles fréquences de sortie obtiendrons-nous ?

Nous avons vu que la fréquence de sortie était :
F = N × F réf.

La fréquence la plus basse sera donc :
F = 200 × 0,2 MHz = 40 MHz

La fréquence la plus haute :
F = 350 × 0,2 MHz = 70 MHz

Il est facile de voir que si pour
N = 200, Fx = 40 MHz
nous aurons pour
N = 201, Fx = 40,2 MHz
pour
N = 202, Fx = 40,4 MHz.

La progression se fera par bonds, suivant le pas utilisé, c'est-à-dire ici 200 kHz.

L'exemple donné ne pourra s'appliquer qu'à un nombre restreint de compteurs (diviseurs par N) étant donné la vitesse de travail demandée : 42 à 70 MHz. Seule la technologie dite ECL le permet directement. Il faudra se souvenir de cette limite en fréquences lors de l'établissement d'un projet de synthétiseur.

Nous employons par exemple le S89 de Siemens jusqu'à 500 MHz. Le 95 H 90 qui divise par 10 et 11 dans un synthétiseur à double chaîne de comptage peut aller jusqu'à 250 MHz, toutes fréquences déjà fort honorables.

Ce n'est pas le fait de la série TTL classique : 25 MHz maximum environ pour le 74192, 5 MHz pour le CD4029 en C-MOS et encore ces valeurs ne font état que de la fréquence maximale d'entrée d'horloge. Une forte dégradation se produit encore lorsque plusieurs circuits sont mis en cascade, lorsque le temps de montée des signaux appliqués n'est pas suffisamment court en fonction de la tension d'alimentation pour les circuits C-MOS.

On devra tenir compte également des impératifs de consommation en courant (en particulier pour les appareils portables et la rapidité en fréquence va de pair avec la gourmandise des circuits (tableau 1).

S89 de Siemens 500 MHz : 80 mA sous 5 V
CD 4029 3 MHz : 1 mA sous 10 V

	TTL	74L	74LS	Série 4000 (10 V)
Fréquence d'horloge maximale	35 MHz	3 MHz	40 MHz	10 MHz
Puissance consommée au repos	10 mW	1 mW	2 mW	10 nW

Tableau 1

Si la fréquence de fonctionnement que nous recherchons est trop haute par rapport aux possibilités des compteurs, il conviendra alors d'utiliser un procédé bien connu des habitués de la H.F. : **le changement de fréquence.**

Nous obtenons alors la configuration de la figure I-10 où Fx = fréquence de travail VCO ; Fo = fréquence de l'oscillateur à quartz pour le changement de fréquence.

Après mélange nous pouvons sélectionner la fréquence différence Fx – Fo qui viendra attaquer les diviseurs programmables : N.

On remarquera que par ce procédé la fréquence de référence Fr donne bien toujours la valeur du « pas », ce qui n'aurait pas été le cas si nous avions procédé par un prédiviseur fixe.

La technologie TTL et même C.MOS peut encore être employée, ce qui est un gros avantage du point de vue consommation et bruit parasite.

Admettons que nous désirions une excursion de 150 à 160 MHz au pas de 50 kHz en employant des 74192 (technologie TTL).

Nous pourrons adopter une fréquence d'oscillation quartz de 148 MHz.

Après mélange nous obtenons la fréquence différence

$$Fx - Fo = 150\,\text{MHz} - 148\,\text{MHz} = 2\,\text{MHz}$$

Les rapports de division vont se calculer :

$$N_{min} = \frac{F_{min} - Fo}{Fr} = \frac{150 - 148}{0{,}05} = 40$$

$$N_{max} = \frac{F_{max} - Fo}{Fr} = \frac{160 - 148}{0{,}05} = 240$$

Du point de vue de la pureté spectrale il faudra porter une attention particulière à l'isolement de l'oscillation locale qui risque de se retrouver sous forme de « spurious » ou battements parasites dans la réception.

Plusieurs techniques peuvent être employées : mélangeur à transistors bipolaires, FET doubleportes ; sur le plan de l'isolation l'un des meilleurs se trouve être le mélangeur à diodes Schottky qui fournit entre Fx et Fo une isolation de l'ordre de 35 à 40 dB jusqu'à 150 MHz et de 25 dB au-delà (500 MHz pour le MD108 de ANZAC Electronics) (fig. I-11). Cela rend par ailleurs nécessaire la présence d'un étage tampon entre VCO et mélangeur pour amplifier le niveau HF et offrir une atténuation supplémentaire.

D'autres procédés que le changement de fréquence sont utilisables. Nous verrons, au chapitre d'application, l'utilisation d'un prédiviseur programmable P/P + 1 avec les explications utiles.

Deux systèmes, bien que moins employés, sont à connaître cependant : la prédivision fixe, le synthétiseur à deux boucles de phase.

I – La prédivision fixe

Lorsque les compteurs ne peuvent pas travailler à une fréquence suffisamment haute, il vient à l'esprit de les faire précéder par un diviseur rapide qui rendra le système compatible. Ainsi les C.MOS peuvent être précédés de circuits TTL et ces derniers par des ECL qui « montent à plus de 500 MHz ».

Nous aboutissons à une figure à laquelle nous sommes maintenant bien accoutumés (fig. I-12).

Mais cela ne va pas, cependant, sans un certain nombre de désavantages. En plus de la perte de gain de boucle due à l'accroissement du facteur total de division, le « pas » de fonctionnement du synthétiseur n'est plus égal à la valeur de la fréquence de référence mais à cette dernière **multipliée par le facteur de prédivision.**

Ainsi, si nous avions une boucle fonctionnant sur une référence à 25 kHz, avec un prédiviseur par 4 devant les compteurs le pas réel deviendra : 25 kHz × 4 = 100 kHz.

La fréquence VCO, Fx, sera :

Fx = P × N × Fréf.

Avec un prédiviseur par 10 du type 95 H 90 il est ainsi possible de couvrir la bande aviation de 110 140 MHz.

Un espacement entre canaux de 50 kHz sera obtenu avec une référence de 5 kHz en utilisant par exemple des 74 192 travaillant de 11 à 14 MHz.

Nous avons vu, en effet, que l'espacement était égal au facteur de prédivision X fréquence de référence, c'est-à-dire ici à :

5 kHz × 10 = 50 kHz.

Un MC 4044 ou 4046 conviendrait en comparateur de phase tandis que l'on trouvera au chapitre des oscillateurs de référence un montage adapté pour fournir du 5 kHz.

Les rapports de division N se calculent facilement :

$$N_{min} = \frac{Fx_{min}}{P \times Fr} = \frac{110}{10 \times 0{,}005} = 2\,200$$

$$N_{max} = \frac{Fx_{max}}{P \times Fr} = \frac{140}{10 \times 0{,}005} = 2\,800$$

ce qui produira 600 canaux au pas réel de 50 kHz.

La technologie ECL du 95 H 90 est compatible avec les 74192 en TTL. Il

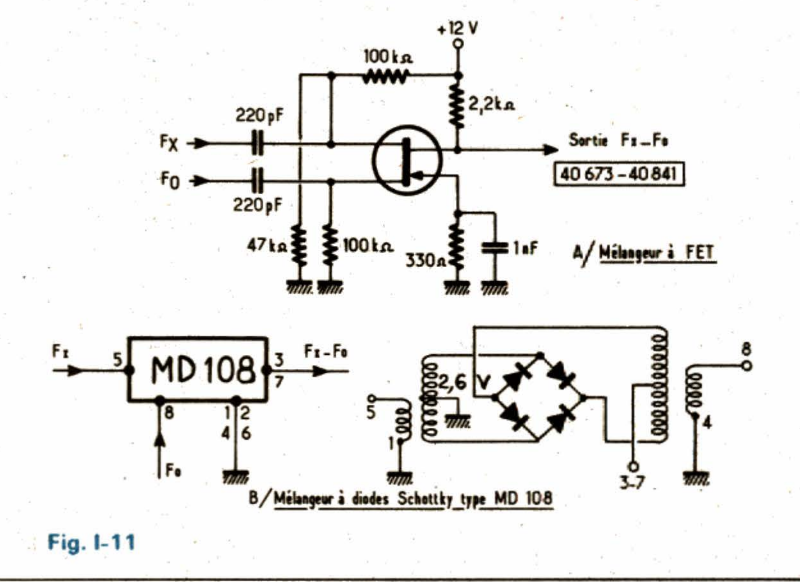


Fig. I-11

n'y aura donc pas de problème d'interface entre compteurs et prédiviseurs. Il conviendra cependant que le niveau HF à l'entrée soit suffisant. Une bonne solution est d'adopter un préamplificateur intégré qui possède une grande sensibilité à défaut d'être sobre en courant d'alimentation. Il s'agit du 9582 de Fairchild, triple amplificateur différentiel nécessitant seulement 25 mV à l'entrée pour exciter le 95 H 90 entre 100 et 150 MHz (fig. I-13).

II – Le synthétiseur à boucle de phase

Nous le citerons brièvement car il est de réalisation plus complexe que ceux vus jusqu'ici.

Son principal avantage est de permettre de grandes excursions en fréquence avec des pas relativement petits.

Une première boucle « fabrique » une suite de grands pas : 2 MHz par exemple, tandis que la seconde boucle qui vient alimenter le mélangeur donne les espacements élémentaires : 50 KHz par exemple. C'est une variante du système à changement de fréquence où l'oscillateur à quartz se trouve remplacé par un synthétiseur secondaire. On y voit le même inconvénient de risques de battements indésirables avec F (sortie) et F (oscillation locale) avec en plus une pureté spectrale encore dégradée due au fait qu'un signal synthétisé est toujours inférieur en qualité à un signal d'origine cristal (bruit de phase en particulier). (fig. I-14).

De grandes précautions de blindage sont à prendre ainsi que d'isolement par étages « tampon » – buffers – pour éliminer les « oiseaux » en réception.

La figure I-15 représente un plan de fréquences de synthétiseur à double boucle de phase couvrant de 80 à 150 MHz au pas élémentaire de 50 kHz. Le prédiviseur sera en technologie ECL, le premier diviseur en TTL, tandis que le second compteur programmable pourra être un C.MOS (1 à 3 MHz).

Michel LEVREL (F6DTA)
Robert PIAT (F3XY)

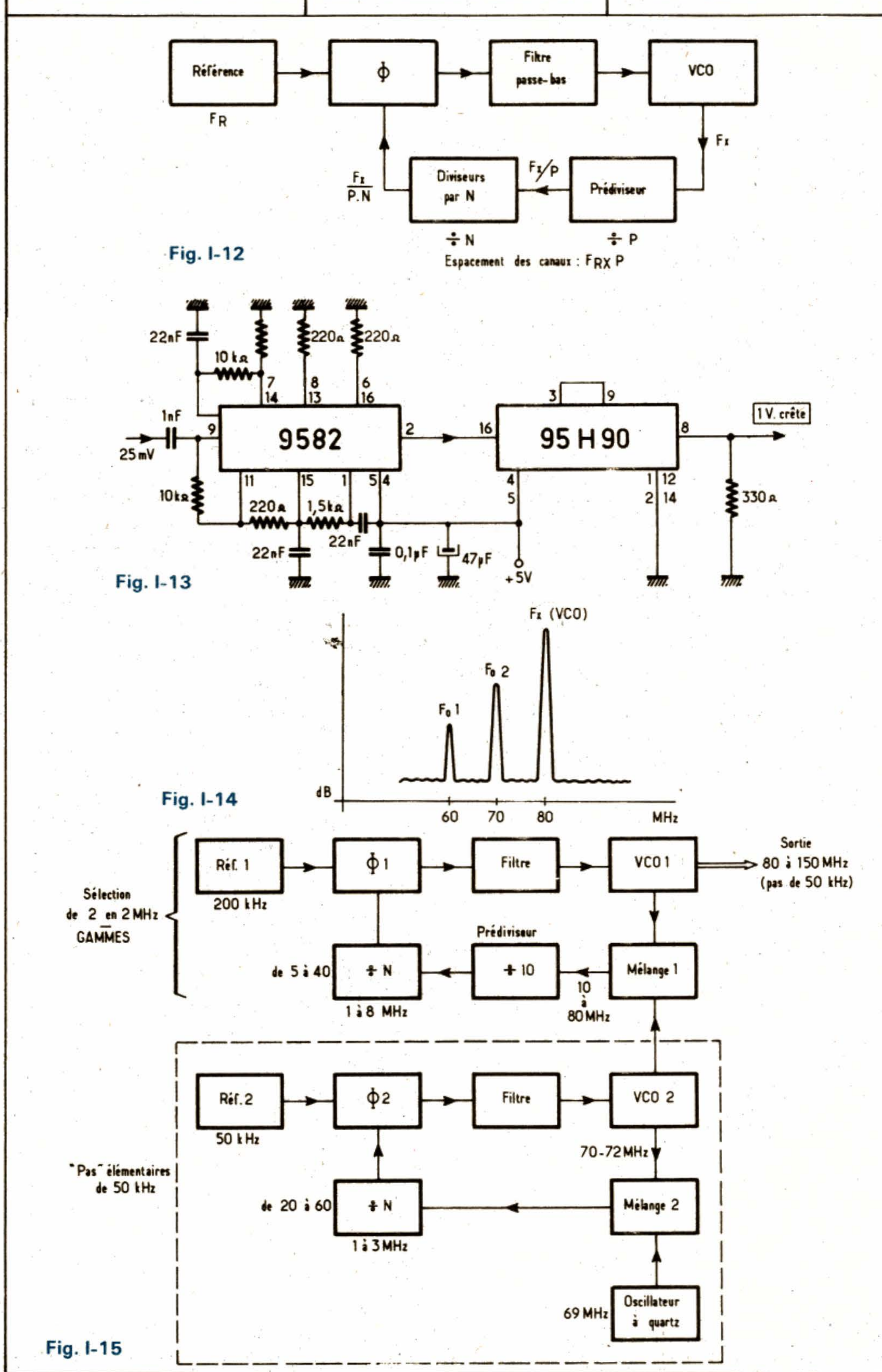


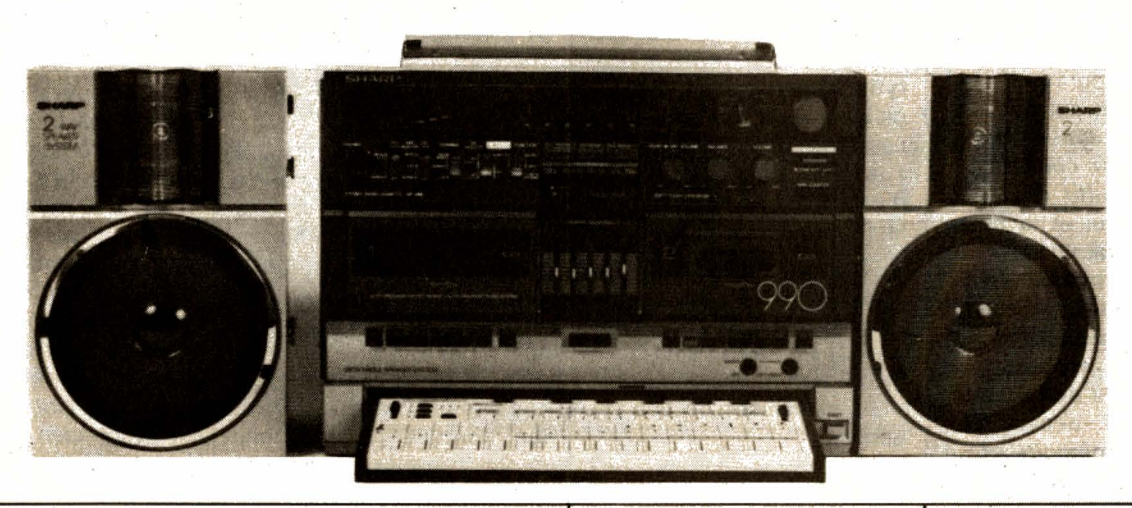
Fig. I-12

Fig. I-13

Fig. I-14

Fig. I-15

Radiocassette SHARP GF 900 G



LE GF 990 G de Sharp a été présenté au dernier Festival du Son, c'est une machine qui ne ressemble pas du tout aux autres dans le sens où elle permet aux amateurs de s'adonner à leur passion de la musique, une musique qui ne sera pas seulement passive mais active étant donné que le tiroir du bas cache un instrument de musique électronique, un « music processor » comme l'appelle Sharp.

Le 990 est présenté en trois parties : une électronique centrale flanquée de deux enceintes à deux voies. Les enjoliveurs des enceintes ainsi que le dôme sont chromés, le haut-parleur d'aigu a été logé derrière un moulage qui ferait penser à l'usage d'un tweeter à ruban. Déception ! ce tweeter n'est que piézo-électrique, un haut-parleur d'aigu très à la mode pour deux bonnes raisons : il est d'une bonne qualité et ne coûte pas cher. Les membranes des haut-parleurs de grave sont blanches, pourquoi pas ?

La partie centrale renferme l'électronique, une électronique assez dense ; tout en bas, une porte à fermeture magnétique dissimule le clavier escamotable ; au-dessus, nous trouvons le clavier des deux magnétophones (en avant la copie !), les deux portes des tiroirs sont séparées par un correcteur graphique à cinq fréquences et à repère mécanique central du neutre, un bandeau placé un peu plus haut recueille les potentiomètres, un compteur, une série de touches, de LED et de commutateurs. Tout en haut, c'est la partie radio avec un sélecteur de bande et des indicateurs divers et lumineux. L'ensemble est esthétiquement harmonieux, mais avec une disposition de commande pas toujours pratique.

Passons à l'essentiel en commençant par la radio équipée de quatre bandes. Le condensateur d'accord est muni d'un réglage fin, utile pour la réception des ondes courtes. La réception ne peut se faire sur antenne extérieure, on utilisera le cadre ferrite ou l'antenne télescopique.

Une entrée ligne et une entrée phono sont commutables à l'arrière de l'appareil, les prises sont des RCA. Les cinq potentiomètres du correcteur graphique sont assez efficaces, pas trop cependant.

Les deux mécaniques à cassette sont l'une lectrice, l'autre enregistreuse et lectrice. Les sélecteurs de type de cassette sont un peu loin des mécaniques. On lira les quatre types de bande mais on ne pourra enregistrer que trois types, métal compris (pas de FeCr). Seule la mécanique d'enregistrement a reçu un compteur, elle a aussi été équipée d'un système de lecture à grande vitesse pour le repérage, et cela afin de pouvoir recommencer un enregistrement. L'autre mécanique a été équipée d'une détection de blanc pour programmation d'une lecture, on choisit son morceau de 1 à 5 et on commande la recherche, le lecteur part alors automatiquement en lecture.

Les deux magnétophones permettent le transfert, la copie peut s'effectuer soit à vitesse normale, soit à double vitesse ; en copie, il est possible d'ajouter un commentaire, et comme Sharp a de l'imagination, la voie micro a été dotée d'une ligne à retard et d'une chambre d'écho analogique.

La copie est simplifiée par l'installation d'une touche unique de copie qui, placée entre les deux mécaniques, met celle de gauche en lecture et celle de droite en enregistrement. Cette description est peut-être un peu brève, mais il nous faut maintenant passer au processeur musical.

Ce processeur est un boîtier plat, installé sur glissière et relié à l'électronique par un cordon extensible (rappel : par ressort).

Cette machine est un

transistor à effet de champ en entrée audio, et trois oscillateurs locaux séparés, pour les trois gammes d'onde en modulation d'amplitude. Les filtres sont céramique et le décodeur stéréo est du type à boucle à verrouillage de phase. L'amplification audio de puissance est assurée par un amplificateur double. Le préampli RIAA est à circuit intégré. Les réducteurs de bruit du magnétophone sont de NS et les commutations des circuits du magnétophone sont souvent réalisées par des transistors.

L'élargissement de la stéréophonie est obtenue par envoi sur la voie opposée d'une partie des signaux préalablement déphasés. On obtient ainsi un certain effet.

Mesures

La puissance de sortie annoncée pour les radiocassettes est souvent très exagérée, disons le tout de suite. En fait, il s'agit souvent d'une puissance mesurée avec un taux de distorsion élevé, ce n'est pas très réaliste. Pratiquement, on utilisera l'appareil à une puissance raisonnable, inférieure à celle annoncée.

Le constructeur indique une puissance de deux fois 6,5 W, nous en avons trouvé deux fois 5,4 sur 4 Ω.

La différence de puissance est relativement faible par rapport à ce que l'on constate habituellement. Pour cette puissance, le taux de distorsion harmonique est de 0,3 % à 1 kHz, c'est très correct.

Le taux de pleurage et de scintillement du magnétophone est de 0,2 % en mesure pondérée, c'est très acceptable. La précision de vitesse de défilement est de + 0,7 %, c'est correct.

Les courbes de réponse en fréquence ont été relevées sur charge de 4 Ω. On constate ici une certaine atténuation des fréquences les plus basses mais avec une prolongation de la réponse en fréquence dans l'aigu lorsqu'aucun filtre anti-interférence n'est en service. Le grave peut être remonté par la correction de timbre.

Les deux courbes de réponse du magnétophone à cassette montrent la même chute dans le grave ; au-dessus de 1 kHz, on note une remontée du médium et de l'aigu, imputable au réglage en fonction de la sensibilité de la bande. Sans Dolby, la courbe serait plus linéaire. Notons à l'actif de cet appareil une réponse étendue dans l'aigu.

Les consommations sont données dans un tableau et diverses configurations. Cela nous fait une autonomie d'une quarantaine d'heures avec pile alcaline. Le niveau sonore était d'environ 80 dB SPL.

Conclusions

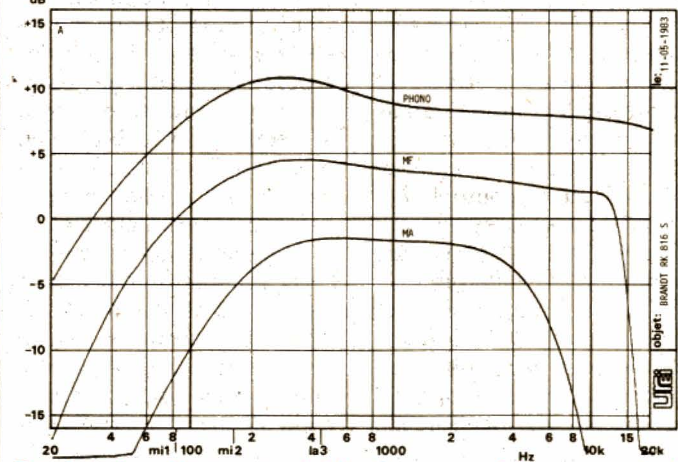
Cette radiocassette se présente bien et ne ressemble plus aux premiers modèles, les lignes se sont modernisées et l'on se rapproche de la présentation « mini chaîne ». On appréciera les quatre gammes d'ondes, le réducteur de bruit, la mécanique assistée et une puissance très honorable.

Consommation, 10 éléments 1,5 V (avec niveau sonore de 80 dB SPL)

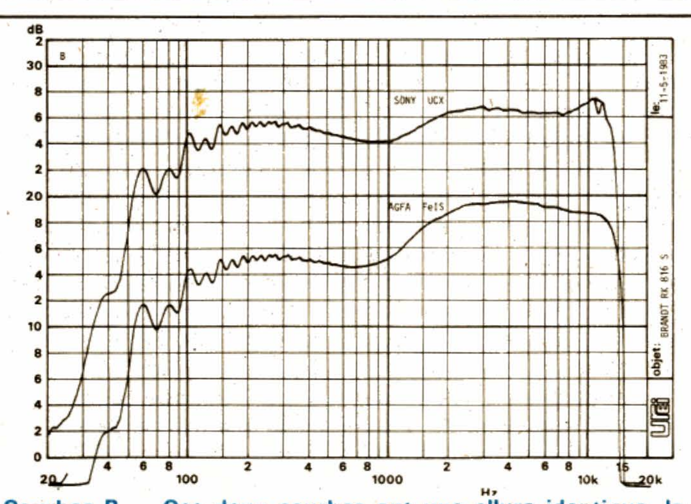
Grandes ondes	FM stéréo	Magnétophone lecture	Magnétophone enregistrement
170 mA	170 mA	200 mA	300/350 mA

EN BREF

- \+ **Simplicité**
- \+ **Entrée phono RIAA**
- \+ **Sortie HP DIN**
- \+ **Dolby**
- \+ **Stéréo élargie**
- – **Alimentation mono tension**



Courbes A. – Nous avons ici la réponse en fréquence relevée sur la FM où l'on constate la coupure des fréquences trop hautes un peu avant 15 kHz. En phono, la courbe est tout à fait acceptable avec une chute, normale dans le grave, qui évitera de trop exciter les haut-parleurs de grave et aussi de consommer trop d'énergie. La courbe de modulation d'amplitude est classique.



Courbes B. – Ces deux courbes ont une allure identique, la remontée du niveau au-dessus de 1 kHz est caractéristique du fonctionnement d'un Dolby dont le niveau n'est pas tout à fait adapté à la bande. Ici, nous aurons un son plus brillant que nature, surtout à niveau d'enregistrement moyen, le Dolby B n'agissant pas à haut niveau.

Pratique de la mesure

LE CONTRÔLEUR UNIVERSEL

LE contrôleur universel est l'appareil de base, aussi bien de l'électricien que de l'électronicien. Qui veut faire de l'électronique doit obligatoirement posséder un contrôleur universel classique, c'est-à-dire à aiguille. Le multimètre numérique tend peut-être à remplacer ce bon vieux serviteur, sauf pour certaines fonctions. Nous pensons en particulier à tous ces réglages où l'on recherche un maximum (ou un minimum) de déviation, pour lesquels l'aiguille est bien plus efficace. Si nous voulons donc commencer cette rubrique par un conseil aux débutants : achetez d'abord un contrôleur à aiguille et n'envisagez le multimètre numérique que dans un second temps !

En fait, le contrôleur universel n'a d'universel que le nom car il ne mesure pas tout, loin s'en faut ! C'est cependant un voltmètre et un ampèremètre réunis en un seul boîtier, utilisables aussi bien en courant continu qu'en courant alternatif. De plus un ohmmètre y est adjoint, permettant aussi bien les mesures de résistances que les vérifications de continuité. Certaines fonctions annexes sont parfois ajoutées, telle la mesure des capacités, des niveaux en décibels...

Bien entendu, quelle que soit la fonction, le cœur de l'appareil est un galvanomètre à cadre mobile. La figure 1 nous rappelle le principe de ce mécanisme. Le galvanomètre est sensible à une **intensité.** Le courant électrique **continu** passant dans le cadre (bobine mobile) y crée un champ magnétique. L'antagonisme entre ce champ induit et le champ permanent de l'aimant provoque une rotation du cadre. On démontre que l'angle de déviation est proportionnel à l'intensité passant dans la bobine. La graduation du galvanomètre est donc linéaire, c'est-à-dire qu'il apparaît des écarts angulaires égaux d'un bout de l'échelle à l'autre. Il faut donc distinguer le galvanomètre de l'appareil de mesure de type ferro-magnétique dans lequel la bobine traversée par le courant est fixe. Elle provoque la déviation de l'aiguille par l'intermédiaire d'une palette de fer doux. La graduation de ce genre d'appareil économique n'est pas linéaire. Les graduations sont serrées au début de l'échelle et plus écartées à la fin. Ces appareils sont incompatibles avec la mesure précise et ne peuvent être utilisés que pour une vérification de fonctionnement à points fixes.

L'exactitude d'une lecture de déviation suppose :

– que le **zéro de l'aiguille est correct.** Pour cela le constructeur a prévu une vis de correction qui agit sur le point d'attache de l'un des ressorts spiraux. Cette vis permet d'amener l'aiguille exactement en face du 0 de la graduation. En principe, le système mobile est équilibré, mais une retouche du réglage peut être nécessaire selon que le galvanomètre est horizontal ou vertical ;

– que l'observateur ne commette pas une **erreur dite de parallaxe.** En effet,

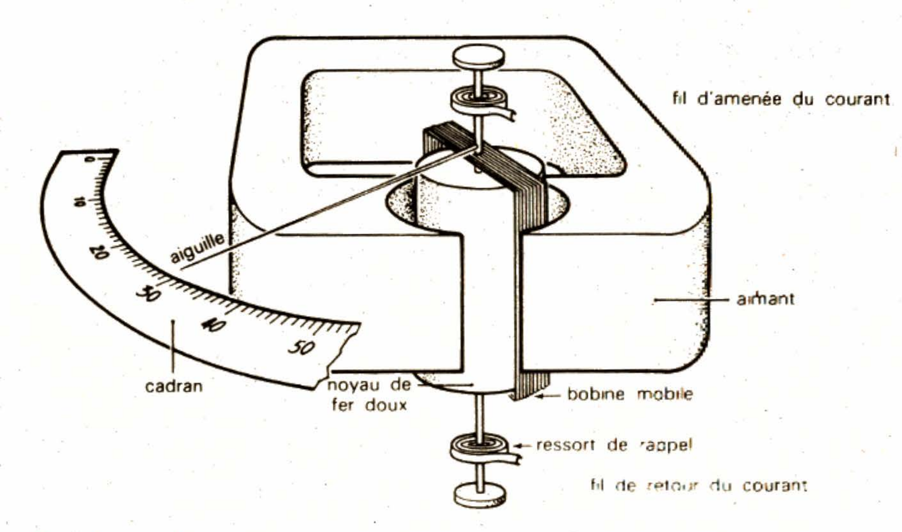


Fig. 1. – Le galvanomètre.

l'aiguille ne peut pas toucher le cadran et elle se trouve à 1 ou 2 mm en avant. Selon la position de l'œil, il peut exister une erreur de lecture de ± 1 division. Pour éviter cette imprécision, le constructeur a prévu sur les bons appareils un miroir de parallaxe montrant à l'observateur une image de l'aiguille, par réflexion. Lorsque l'observateur voit l'aiguille rigoureusement confondue avec son image, alors il est parfaitement en face du cadran et fait une lecture exacte.

Tous les appareils de mesure, même les meilleurs, sont imparfaits. Ils fournissent le résultat de la mesure avec une certaine erreur. Pour les galvanomètres, cette erreur est donnée par la classe de l'appareil. En principe, l'indication de cette classe est portée, en bas et à gauche du cadran, sous la forme d'un chiffre. Ainsi, si le cadran porte l'indication « 2 », cela veut dire : Classe 2, et signifie que l'erreur maximale commise en tout point de la graduation est au plus égale à ± 2 % de la valeur de fin d'échelle. Si la graduation va jusqu'à 100, cette erreur est au maximum de ± 2 graduations. Ainsi donc, si vous lisez 100, il peut aussi bien s'agir de 98 ou de 102. Si vous lisez 50, la vraie valeur est entre 48 et 52. Si vous lisez 10, elle est entre 8 et 12.

Ces chiffres montrent clairement qu'il est souhaitable de faire des mesures à déviation aussi grande que possible. En effet, pour la déviation pleine échelle, l'erreur relative est de ± 2 % ; pour la moitié de l'échelle, elle atteint ± 4 % ; pour le dizième, elle passe à ± 20 % ! Ne jamais oublier, donc, que la précision d'un galvanomètre est d'autant plus grande que l'aiguille est plus proche de la déviation maximum.

Si la classe d'un bon galvanomètre est en principe toujours marquée en clair, ce n'est pas toujours le cas des contrôleurs complets. Ainsi, sur trois contrôleurs que nous avons entre les mains, le 819 Centrad ne porte pas d'indication, le MX011A porte la marque « 3-5 » et un CdA 102 n'indique rien non plus.

Si nous nous reportons à la notice de ces trois appareils, celle du Centrad est parfaitement claire, un paragraphe entier étant consacré à définir la notion de classe : le 819 est de classe 1, pour l'appareil en continu. Par contre, les notices des deux autres contrôleurs ne disent pas un traître mot de ce problème, pourtant important.

Bien sûr, la classe du contrôleur complet dépend à la fois de celle du galvanomètre et de celle des composants associés : les diverses résistances de précision définissant les calibres doivent avoir une tolérance meilleure que celle du cadre mobile pour ne pas compromettre encore la précision. Pour le 819 Centrad, les résistances sont à 0,5 %, tandis que, pour le Métrix, elles ne sont qu'à 2 %, ce qui correspond sans doute à une classe moyenne de 4.

Comme on le constate, il s'agit là d'une caractéristique tout de même importante et il n'est pas équivalent de faire des mesures à 1 % ou à 4 %. L'acheteur éventuel d'un contrôleur doit donc s'attacher à connaître exactement la classe du modèle qui le tente, ce qui lui permet de mieux appréhender le fameux rapport qualité/prix !

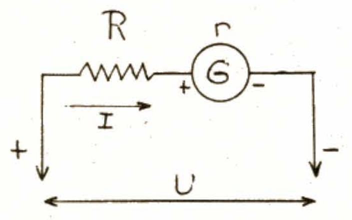


Fig. 2. – Transformation d'un galvanomètre en voltmètre.

Fonction Voltmètre continu

C'est la fonction la plus simple du contrôleur universel permettant de mesurer les tensions continues. Voyons tout d'abord le principe de l'appareil.

Le galvanomètre, nous l'avons vu, est sensible à l'intensité d'un courant qui traverse son cadre. Généralement, cette sensibilité est très grande et un courant très faible est suffisant pour atteindre la déviation maximum. Ainsi les galvanomètres choisis pour réaliser les contrôleurs sont des modèles 100 µA, 50 µA, voire 25 µA ou mieux !

Pour transformer un galvanomètre en voltmètre, c'est très simple : il suffit de lui adjoindre une résistance série (voir fig. 2). La résistance R ainsi ajoutée donne, avec celle du cadre r, une résistance totale R + r = R_t. Notons d'ailleurs ici que la résistance du cadre d'un galvanomètre sensible n'est jamais négligeable (elle peut atteindre le millier d'ohms) car la bobine mobile comporte de nombreuses spires de fil très fin.

En appliquant la loi d'Ohm au système de la figure 1, nous constatons que si une tension U est appliquée aux bornes d'entrée, il passera dans le cadre un courant

$I = U/(R + r)$,

relation qui montre bien que l'intensité mesurée par le galvanomètre est proportionnelle à la tension appliquée.

Exemple :
Soit une résistance totale
$R_t = R + r = 100\,000\ \Omega$.
Si U = 1 V, alors
$I = 1/100\,000 = 10\ \mu A$
Si U = 2 V, alors
$I = 2/100\,000 = 20\ \mu A$
Si U = 10 V, alors
$I = 10 / 100\,000$
$= 100\ \mu A$

Il est très facile de transformer la graduation du galvanomètre pour en faire un voltmètre, tout simplement en notant 1 V en face de 10, 2 V en face de 20... et 10 V en face de 100. Le voltmètre ainsi réalisé est de calibre 10 V ! Pour faire, de la même manière, un voltmètre de calibre 1 V, il suffit de rendre R_t 10 fois plus faible, c'est-à-dire de 10 000 Ω. Pour avoir le calibre 100 V, R_t serait, au contraire, 10 fois plus grande, soit 1 000 000 Ω ou 1 MΩ.

Le lecteur remarquera peut-être que le voltmètre à plusieurs calibres, ainsi réalisé, a une constante : c'est sa **résistance par volt.** Elle est de 10 000 Ω pour le modèle imaginé cidessus.

Si nous reprenions le travail précédent en partant d'un galvanomètre de 50 µA au lieu du 100 µA, nous trouverions qu'il faut R_t = 20 000 Ω pour faire un voltmètre de calibre 1 V. Soit une résistance par volt de 20 000 Ω. Avec un cadre de 25 µA, nous aurions une résistance de 40 000 Ω/V.

Or la résistance par volt est la caractéristique essentielle d'un voltmètre, en dehors de sa classe, dont nous avons déjà parlé. Nous allons nous en rendre compte sur un exemple. Reportons-nous à la figure 3. Nous y voyons un montage des plus courants en électronique : le pont diviseur de tension ! Le générateur alimentant ce pont est supposé à tension constante, par exemple une alimentation stabilisée à régulateur intégré, pratique maintenant très courante. Le rôle du pont diviseur est de donner au point B un potentiel inférieur à celui de A.

Nous avons vu que le calcul de l'intensité I est facile :

$I = U/R_1 + R_2$, soit avec les valeurs du schéma :

$I = 10/90\,000 + 10\,000$
$= 10/100\,000 = 100\ \mu A$.

La tension qui apparaît entre B et C est donnée par

$U_2 = R_2.I$
$= 10\,000 \times 100.10^{-6}$
$= 1$ V exactement !

Notre pont diviseur est donc un diviseur par 10 ! La tension réelle obtenue entre B et C sera exactement celle donnée par le calcul si les composants ont des tolérances serrées !

Mais, la curiosité aidant, ou à l'occasion d'une intervention de mise au point ou de dépannage, mesurons cette tension de 1 V avec le voltmètre de calibre 1 V, réalisé précédemment. Rappelons que dans le premier cas (cadre de 100 µA) la résistance totale était de 10 000 Ω. Nous connectons donc ce bon voltmètre (?) entre les points B et C. La figure 3 devient ainsi figure 4. Or, les exercices que vous avez peut-être courageusement travaillés aidant, vous devinez que la mise en parallèle de 10 000 Ω sur R_2 n'est pas sans modifier les choses. La résistance équivalente existant entre B et C tombe ainsi à $R_{éq}$ telle que :

$1/R_{éq}$
$= 1/10\,000 + 1/10\,000$
$= 2/10\,000$

d'où $R_{éq} = 5\,000\ \Omega$!

Le courant I traversant le système s'en trouve modifié car :

$I' = U/R_1 + R_{éq}$
$= 10/90\,000 + 5\,000$
$= 10/95\,000 \simeq 105\ \mu A$.

La tension entre les points B et C, mesurée par le bon voltmètre, est de :

$U_{BC} = R_{éq}\ I'$
$= 5\,000 \times 105.10^{-6}$
$\simeq 0{,}52$ V !

Quelle catastrophe ! Vous vous attendiez à trouver l'exacte valeur de la tension de 1 V, à la précision de votre voltmètre près, et vous obtenez 0,5 V ! Soit la moitié, donc une erreur de 50 % ! Autant dire que cette mesure n'est pas du tout significative.

Nous vous proposons, en guise d'exercice de ce mois, de refaire le calcul, en partant d'un voltmètre 1 V construit avec un galvanomètre de 50 µA (20 000 Ω/V) puis ensuite avec un galvanomètre de 25 µA (40 000 Ω/V).

Ne trichez pas, faites vraiment ces calculs !

C'est fait ! Bien ! Vous avez donc trouvé respectivement 0,69 V et 0,81 V environ. Soit des erreurs de 30 et de 20 %.

Vous le constatez, l'erreur apportée par le branchement du voltmètre est donc d'autant plus faible que sa résistance par volt est plus forte. Il est alors très facile de définir le voltmètre idéal. Un tel voltmètre doit avoir une résistance interne infinie de manière à ne pas perturber du tout le circuit sur lequel on le connecte pour faire la mesure. Nous pouvons remarquer que, dans l'exemple traité, les valeurs sont très courantes : R_2 de 10 000 Ω est même relativement faible puisqu'il n'est pas rare de manipuler des résistances de plusieurs centaines de milliers d'ohms dans les circuits électroniques.

Disons-le tout net : le contrôleur universel est loin d'être un voltmètre idéal ! Sa résistance par volt est toujours trop faible. Est-ce à dire qu'il faut mettre ce bel appareil à la poubelle ? Certes non, mais vous devez par contre l'utiliser avec une certaine prudence et en connaissance de cause !

Dans l'exemple que nous venons de développer, nous nous sommes volontairement placés dans le plus mauvais cas : nous avons tenté de mesurer « 1 V » avec un voltmètre de calibre 1 V, en espérant ainsi avoir la déviation maximum compatible, nous l'avons dit, avec la meilleure utilisation de la classe de l'appareil. Hélas, cette excellente intention nous a apporté une erreur monstrueuse allant de 50 % au pire, à 20 % au mieux.

Reprenons donc la même mesure, mais en utilisant cette fois le même galvanomètre transformé en voltmètre de calibre 10 V, en portant R_t à 100 000 Ω (cadre de 100 µA). La mise en parallèle de 100 000 Ω sur les 10 000 Ω de R_2 la fait tomber à... (Allons, du courage... à vos calculatrices !)... à 9 090 Ω, d'où $I \simeq 101\ \mu A$, et la tension lue par le voltmètre est de 0,907 V !

L'erreur est donc tombée de 50 à 10 %, ce qui est tout de même bien mieux. Evidemment, dans ce cas, le calibre étant de 10 V, l'aiguille ne dévie que du 1/10 de l'échelle et, en contrepartie, l'imprécision inhérente à la classe commence à redevenir inquiétante ! Qu'il est donc difficile de faire une mesure précise !

Dans les mêmes conditions, les meilleurs voltmètres construits avec les cadres de 50 ou 25 µA et toujours de calibre 10 V conduiraient à des erreurs respectives de 5 % et 3 %, le calcul annonçant 0,956 V et 0,977 V. Les

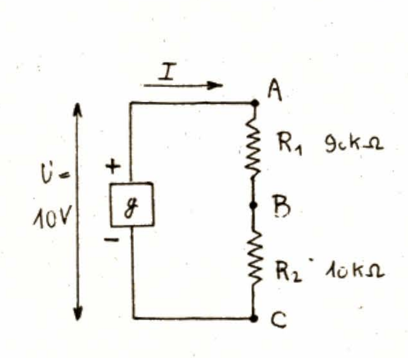


Fig. 3. – Le pont diviseur.

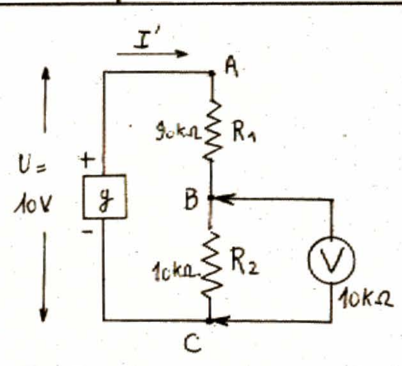


Fig. 4. – La connexion du voltmètre modifie les caractéristiques du pont diviseur.

résultats commencent à devenir corrects.

Essayons pour conclure cette étude de tirer quelques considérations pratiques utiles :
– Tout d'abord, si vous achetez un contrôleur, faites très attention à la notion de résistance par volt : 10 000 Ω/V sont insuffisants ; 20 000 Ω/V sont acceptables ; 40 000 Ω/V sont préférables mais conduisent à des appareils assez coûteux !
– Lors de la mesure d'une tension – laquelle se fait toujours plus ou moins dans les conditions de notre pont diviseur –, il faut avoir une notion exacte des valeurs des résistances qui correspondent à R_1 et à R_2 de la figure 3. Ces deux valeurs sont, en effet, simultanément importantes. (Nous supposons que la mesure se fait aux bornes de R_2. Si c'était aux bornes de R_1, il suffirait d'inverser « 1 » et « 2 » dans les considérations suivantes.)

Voyons d'abord l'effet de R_1. Si vous reprenez tous les calculs avec R_1 = 1 000 Ω vous aurez dans le pire des cas une erreur de 9 %, R_2 toujours à 10 000 Ω. L'erreur est donc d'autant plus grande que R_1 est grande par rapport à R_2.

En poussant les choses à l'extrême, si R_1 = 0 Ω, donc R_2 connectée directement aux bornes du générateur, l'erreur devient nulle ! On en conclut qu'une mesure de tension aux bornes d'un générateur se fait avec la précision propre du voltmètre, sans erreur additionnelle.

A l'autre extrême, si R_1 devient très grande par rapport à R_2, l'erreur devient prohibitive, la mesure s'avérant impossible. Il est des tensions que le contrôleur universel ne peut pas mesurer !

Passons maintenant au rôle plus précis de R_2, résistance aux bornes de laquelle le voltmètre est branché. Il est facile de comprendre que la perturbation apportée par cet appareil sera d'autant plus grande que R_2 est de valeur élevée. Pour que la mesure ait un sens, il faut que le voltmètre ait une résistance interne au moins 10 fois plus grande que R_2. En pratique cela s'obtiendra en choisissant convenablement le calibre. Il faut le prendre aussi fort que possible, avec une déviation exploitable. Faire une première lecture à calibre élevé, donnant une faible déviation. Passer au calibre suivant et ainsi de suite jusqu'à ce que la dernière mesure présente une chute de tension dépassant les 10 %. Si le résultat ne chute pas, c'est que l'on se trouve dans le cas R_1 faible et la lecture peut alors se faire à déviation maximum et bonne précision.

Comme vous le constatez, la mesure d'une tension dans un circuit électronique n'est pas aussi évidente qu'on pourrait le croire. Il ne suffit pas de brancher le voltmètre dans le bon sens et de lire. Une sérieuse réflexion sur le montage doit être faite ; un calcul préliminaire rapide, tels les calculs développés dans cet article, doit être posé de manière à cerner le cas particulier de mesure entreprise. C'est à ces conditions et seulement à ces conditions que la mesure de la moindre tension existant dans un montage aura un sens et vaudra pour tirer des conclusions.

Par ailleurs, pour consoler les lecteurs découragés par les difficultés mises en lumière dans les lignes précédentes, et qui verraient dans leur contrôleur un appareil diabolique, nous avons l'intention de décrire, le mois prochain, un petit montage permettant de s'approcher du voltmètre idéal. Il s'agira d'une interface à intercaler entre le voltmètre lui-même et le circuit sur lequel on fait la mesure et qui conférera à notre voltmètre une résistance interne beaucoup plus élevée que la sienne propre. Tous les problèmes précédents seront alors écartés, même s'ils ne sont pas entièrement éliminés.

Nous vous donnons donc rendez-vous au mois prochain pour cette description, et pour parler encore de quelques mesures de tensions continues.

F. THOBOIS

Exercice à résoudre pour le mois prochain :

(solution dans le n° suivant)

Se reporter aux figures 3 puis 4.

Le générateur est à tension constante de 15 V, R_1 = 94 kΩ et R_2 = 47 kΩ (valeurs supposées exactes).

a) Calculer la tension apparaissant entre les points B et C.

b) On mesure cette tension avec un voltmètre de calibre 10 V et de résistance interne 20 000 Ω/V. Calculer la tension lue par le voltmètre.

c) Ce voltmètre étant de classe 2, indiquer entre quelles valeurs se situera la lecture effective.

Solution de l'exercice du mois précédent :

– Résistance du groupe $R_2//R_3$:
$1/R_{éq} = 1/R_2 + 1/R_3$
$= 1/200.10^3 + 1/300\,000$
$= 120\,000\ \Omega = 0,12.10^6\ \Omega$.

– Résistance totale du circuit :
$R_t = 0,8.10^6 + 0,12.10^6 + 0,33.10^6$
$= 1,25.10^6\ \Omega$, soit 1,25 MΩ.

– Intensité principale :
$I = E/R_t = 250.10^{-3}/1,25.10^6$
$= 0,2.10^{-6}$, soit 0,2 µA.

– Différences de potentiels :
$U_1 = R_1 I = 0,8.10^6 \times 0,2.10^{-6} = 0,160$ V
$U_{2/3} = R_{éq} I = 0,12.10^6 \times 0,2.10^{-6} = 0,024$ V
$U_4 = R_4 I = 0,33.10^6 \times 0,2.10^{-6} = 0,066$ V.
NB : 0,160 + 0,024 + 0,066 = 0,250 V ou 250 mV = E

– Intensités dans R_2 et R_3 :
$I_2 = U_2/R_2 = 0,024/200\,000 = 0,12\ \mu A$
$I_3 = U_3/R_3 = 0,024/300\,000 = 0,08\ \mu A$
NB : 0,12 + 0,08 = 0,20 µA = I

– Puissances dissipées dans les résistances
$P_1 = U_1 I = 0,160 \times 0,2.10^{-6} = 32$ nW
$P_2 = U_2 I_2 = 0,024 \times 0,12.10^{-6} = 2,88$ nW
$P_3 = U_3 I_3 = 0,024 \times 0,08.10^{-6} = 1,92$ nW
$P_4 = U_4 I = 0,066 \times 0,2.10^{-6} = 13,2$ nW
NB : 32 + 2,88 + 1,92 + 13,2 = 50 nW
$P = E I = 250.10^{-3} \times 0,2.10^{-6} = 50$ nW.

LA CAMERA PANASONIC

WV 3300 F



LA caméra Panasonic WV-3300 F est un instrument d'allure très pro. Ses formes allongées sont classiques, exception faite de la protubérance, placée au-dessus de l'objectif, qui servira à assurer la mise au point automatique. Cette fois, ce n'est plus une image qui est utilisée pour cette mise au point mais un véritable radar qui n'est pas sans rappeler celui des chauves-souris, il fonctionne en effet par ultra-sons. Le principe est le même. Autre particularité de cette caméra, son viseur a été prévu pour les gauchers et les droitiers, la poignée, par contre, doit dans les deux cas être tenue par la main droite, tant pis cette fois pour les gauchers.

Présentation

Panasonic a donné à sa caméra une allure conventionnelle. Le corps est allongé, et l'objectif est monté au bout du corps. Cette caméra est destinée à être portée sur l'épaule, une situation favorable aux prises de vues stables. Une pièce moulée retient la caméra sur l'épaule, une plaque de caoutchouc mousse améliore le confort de la tenue. Une poignée, sur le dessus du corps, permet une manutention aisée. Celle servant à tenir la caméra en position de travail est orientable, une vis la verrouille en position et la maintient fermement. Une courroie tissée prend l'extérieur de la main. Cette poignée possède deux commandes, celle de départ du magnétoscope et celle de variation de la focale du zoom.

Passons, toujours sur un plan esthétique, à ce zoom ; il est surmonté d'un pavillon parabolique qui sert à émettre et à recevoir des ultrasons, il ressemble un peu à un phare mais c'est autre chose, d'ailleurs il n'y a pas de lampe ! Une mini-perche de prise de son, équipe le côté de la caméra, le micro est monté sur une sorte d'antenne télescopique maintenue souplement dans un carter de matière moulée. Une bonnette protège ce micro.

La mise au point automatique

La technique utilisée par le constructeur est celle du radar. Au-dessus de l'objectif, pointé sur le sujet, nous avons l'émetteur d'ultrasons. Cet émetteur envoie à un rythme régulier un faisceau d'ondes ultrasonores qui sont transmises dans l'air en direction du sujet qu'elle va atteindre. Nous allons alors avoir une réflexion et les ondes vont être renvoyées vers la parabole qui, cette fois, va travailler en micro. Plus le retard entre l'émission et la réception sera grand, et plus la distance le sera. C'est la mesure du temps entre l'émission et la réception qui donne une indication au moteur de mise au point pour la rotation de la bague. Il n'y a pas de boucle d'asservissement en jeu mais simplement une mesure à laquelle on va faire correspondre une instruction de positionnement d'un organe qui pourrait être quelconque.

L'électronique de réception est conçue pour capter des signaux très faibles, la plage de distance de réglage allant de 1 mètre à 10 mètres (et l'infini). En fait, c'est uniquement pour les faibles distances que le système sera valable. Cette méthode de réglage s'apparente à celle utilisée pour la mise au point d'appareil Polaroid ; ici, on travaille en continu alors que chez Polaroid, la mise au point se fait au moment de la prise de vue.

La rotation de la bague de mise au point est confiée à un moteur électrique avec embrayage, qui

LE COMPACT DISC MITSUBISHI DP 101



par mémorisation du sommaire dans le microprocesseur que l'on arrive à ce résultat : on le constate à partir de l'indicateur analogique. Un indicateur efficace et d'une précision très suffisante. Le nombre total de morceaux affiché numériquement confirme ainsi les indications analogiques d'emplacement. Pour la programmation, on se rendra vite compte qu'elle n'est possible que quand le voyant du paramètre à sélectionner clignote.

MESURES

Munis de disques d'essais, nous avons testé l'appareil. L'une de nos épreuves consiste à créer un défaut sur le disque en collant une bande opaque en forme de trapèze, ce qui permet de définir la largeur minimale à partir de laquelle la lecture connaît des perturbations. Sur cet appareil, la présence de la bande entraîne une erreur de piste : la tête ne suit plus le sillon et la lecture a bien lieu mais n'est pas cohérente. Nous incriminerons ici non le système de reconnaissance des erreurs, mais l'asservissement, l'appareil nous ayant été amené sans ses vis de verrouillage, ce qui peut réduire la précision du mécanisme. Une intervention sur le réglage de la position de repos de la tête devrait résoudre ce problème. Les appareils de série doivent, en principe, rester insensibles à un défaut de 3,5 mm de large en surface de disque. Par ailleurs, nous avons essayé avec succès dans ce cas un disque test où a été simulée une coupure des pistes.

Le lecteur doit être capable de lire un disque avec interruption du sillon de 500 μm : 600 μm ont pu être obtenus ici. Test de même nature avec des « points noirs » imprimés sur le disque : le lecteur doit lire au moins celui de 300 μm ; ici, on arrive à 500 μm.

La dernière série de tests concerne une simulation d'empreintes de doigts. Tout se passe bien ici. Le lecteur est donc dans les normes.

Passons aux mesures plus abstraites. La courbe de réponse se révèle d'une linéarité parfaite et la diaphonie entre pistes négligeable : tout va donc bien de ce côté.

Le niveau de sortie pour un signal de 0 dB est de + 6 dBm pour l'impédance de sortie de 120 Ω.

Le rapport signal/bruit, mesuré avec filtre 20 Hz à 20 kHz, est de 98 dB, une valeur excellente ; sans filtre 20/20 000 Hz, nous mesurons 93,5 dB, ce qui est très bon.

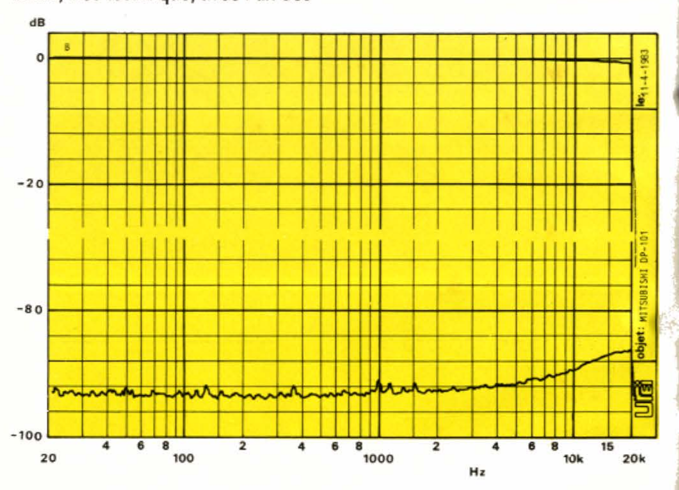
Les mesures de taux de distorsion montrent qu'à haut niveau (0 dB) nous avons moins de 0,025 % de distorsion à 1 kHz, moins de 0,01 % à 10 kHz. A – 20 dB, nous avons pour ces deux fréquences moins de 0,02 % de distorsion harmonique.

Quant au temps de montée, il est de 24 μs ; c'est une bonne valeur.

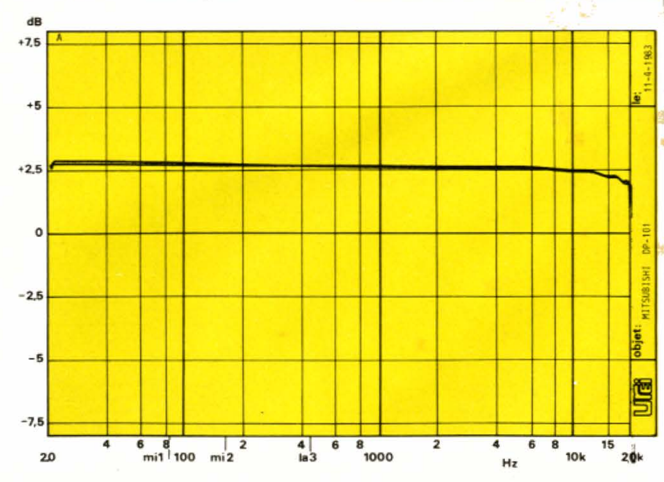
CONCLUSIONS

Ces conclusions ne seront pas définitives car l'appareil est jeune et nous ne tiendrons donc pas compte des défauts constatés sur un échantillon par ailleurs unique. Ce lecteur de compact-disc se caractérise par une présentation impeccable, très technique, avec l'un des tableaux d'affichage les plus complets qui soient. L'étude de la programmation a été remarquablement menée et elle offre une très grande variété de fonctions possibles qui sont toutes censées répondre à des besoins particuliers. Une conception donc très intéressante : il faudra attendre une définition des informations complémentaires (en réserve actuellement) pour que les lecteurs puissent être plus complets. Ce lecteur de disque laser dispose ainsi d'un grand nombre d'atouts qui attireront vers lui les acheteurs avertis. Si vous avez de la place, si les touches ne vous rebutent pas, si votre porte-monnaie est assez garni, si vous aimez écouter la musique installé confortablement dans votre fauteuil (télécommande) et sans l'ombre d'un souffle, le DP-101 vous séduira. Ses performances ne le déparent pas, loin de là ! Un futur best-seller ? Nous verrons !

E. LEMERY



Courbes A. – Courbes de diaphonie.



Courbes B. – Courbes de réponse.

PLATINE HF
à synthèse de fréquence
HF6 _ SF/4t
HF6 _ SF/72

(Deuxième partie et fin)

III – Réalisation

1. Liste des composants

a) Composants communs au 41 MHz et au 72 MHz

1 J310 Siliconix
1 N23819 ou, mieux, BF245 ou J300 pour T_2 (voir fig. 13)
1 2N 2369 Motorola
1 2N 3866 Motorola
1 SO42E Siemens
1 LM 358
1 MC 145151P Motorola
1 MC 7808CT Motorola
2 BB 105
N.B. :
mc : multi-couches
cér : céramique
5 : pas de 5 mm
16 : 16 V
tant. : perle tantale
Résistances 1/4 W 5 % :
R_1 : 56 kΩ
R_2 : 100 kΩ
R_3 : 100 kΩ
R_4 : 82 Ω
R_6 : 22 kΩ
R_7 : 10 kΩ
R_8 : 47 Ω
R_9 : 1 kΩ
R_{11} : 100 kΩ
R_{12} : 33 kΩ
R_{13} : 33 kΩ
R_{14} : 39 kΩ
R_{15} : 1 kΩ
R_{16} : 100 kΩ
R_{17} : 100 kΩ
R_{18} : 470 Ω
R_{19} : 270 Ω
R_{20} : 270 Ω
R_{21} : 22 kΩ
P : 470 Ω VA05V
Condensateurs :
C_1 : 1 pF cér/5
C_4 : 0,1 µF mc/5
C_5 : 0,1 µF mc/5
C_6 : 15 pF cér/5
C_7 : 0,1 µF mc/5
C_9 : 2/22 pF RTC
C_{11} : 0,1 µF mc/5
C_{12} : 0,1 µF mc/5
C_{16} : 4,7 µF tant/16
C_{17} : 0,33 µF tant/16
C_{18} : 3,3 µF tant/16
C_{19} : 0,1 µF mc/5
C_{20} : 22 pF cér/5 NPO
C_{21} : 2/22 pF RTC
C_{22} : 6,8 µF tant/16
C_{23} : 0,1 µF mc/5
C_{24} : 82 pF cér/5
C_{25} : 12 pF cér/2,5
C_{26} : 12 pF cér/2,5
C_{28} : 0,1 µF mc/5
1 quartz 10 240 kHz, par exemple KVG, type XS2306/15 pF (voir texte)
1 support DIL 28 br, type tulipe
1 bloc de 8 inter/DIL, type KTD08
2 bobines CH1 et CH2 de 3,3 µH, subm. Delevan

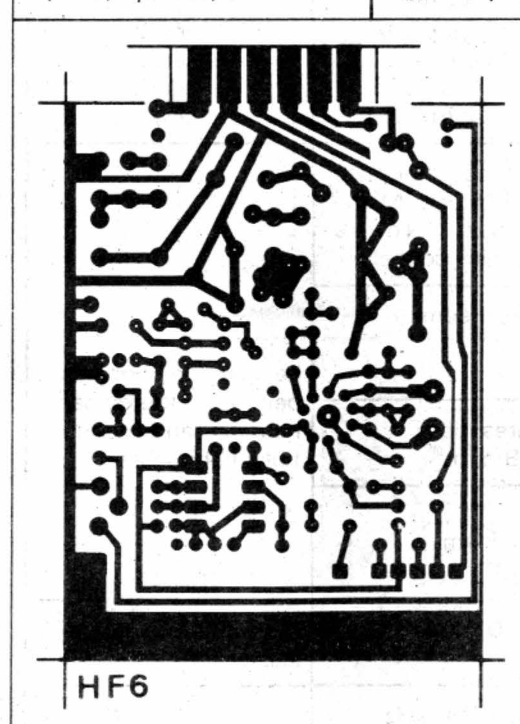


Fig. 10. – CI principal recto.

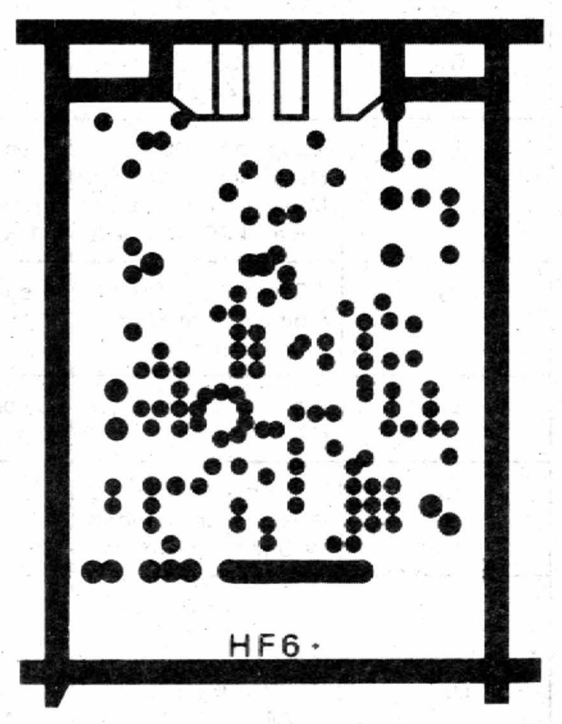


Fig. 11. – CI principal verso.

4 cosses 13/10 (pour DM40) pour supports de Qz
1 radiateur T05, petit modèle
1 circuit imprimé principal
1 circuit imprimé secondaire
1 fond de tiroir
Chutes de laiton 5/10

2. Les circuits imprimés

a) Le circuit principal

Il a été gardé aux normes TF6, TF7. Ainsi, les réalisateurs de ces ensembles pourront, au prix d'une modification minime, équiper leurs émetteurs des nouvelles platines. Gageons que beaucoup seront tentés de le faire.

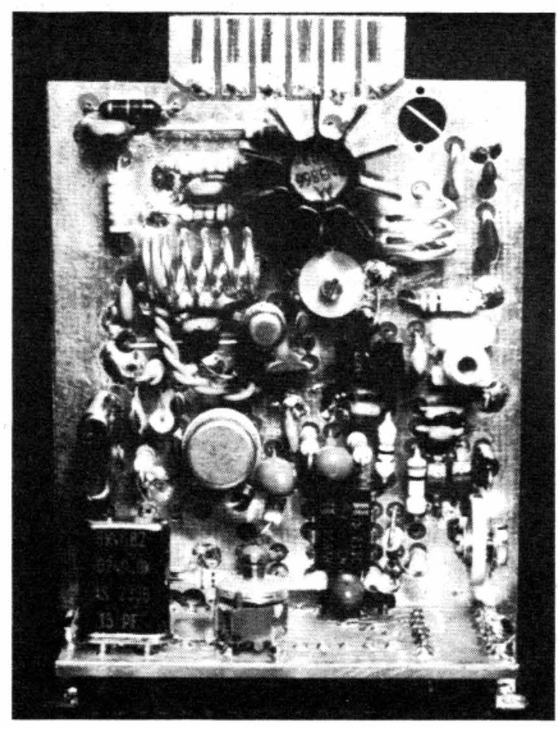


Photo A. – La platine HF6/SF/72. Remarquer la boucle de couplage insérée dans L_1. La bobine L_4 n'est pas encore montée.

b) Composants particuliers à chaque gamme

	41 MHz	72 MHz	Type
R_5	560 Ω	470 Ω	5 % 1/4 W
R_{10}	12 Ω	2,2 Ω	5 % 1/4 W
C_2	56 pF	27 pF	cér/5 N750
C_3	56 pF	18 pF	cér/5 N750
C_8	27 pF	10 pF	cér/5
C_{10}	27 pF	47 pF	cér/5
C_{13}	47 pF	15 pF	cér/5
C_{14}	6,8 pF	5,6 pF	cér/5
C_{15}	100 pF	6,8 pF	cér/5
C_{27}	47 pF	27 pF	cér/5
L_1	10 sp. 30/100 2 couches soie, prise à 2 sp. Mandrin de 4 mm, noyau F40. Coupelle	7 sp., même fil prise à 1 1/4 sp. Même mandrin. Noyau F100 sans coupelle	Le jeu de bobines peut être fourni par l'auteur aux conditions habituelles.
L_2	10 sp. 10/10 étamé Ø int 6 mm, L = 15 mm	6 spires idem	
L_3	4 spires, comme L_2. L = 8 mm	3 spires idem L = 8 mm	
L_4	12 spires, 5/10 émaillé sur mandrin de 5 mm avec noyau	idem	
L_5	1 µH	0,47 µH	surmoulée Delevan subm.
Qz1	30 000 kHz Matel SM815	60 000 kHz Matel SM816	

Les figures 10 et 11 donnent les tracés de ce CI, tant côté soudures que côté composants. Nous avons en effet retenu la technique du double face avec le plan de masse général assurant de bien meilleurs retours HF. Nous pensons que la maison Selectronic pourra fournir ce CI, (comme d'ailleurs tous les autres composants) en version « trous métallisés », ce qui facilite grandement le travail et améliore beaucoup la fiabilité. Cependant cette description sera faite comme si le CI était du type ordinaire.

Bien sûr la meilleure technique de fabrication est la méthode photo. Le tracé est cependant assez clair pour une autre méthode. Attention quand même, en HF la modification des largeurs de pistes amène des changements dans les capacités parasites et donc peut modifier le fonctionnement. Le détourage des trous de passage peut se faire au foret de 3 ou 4 mm tenu à la main.

Tous les trous seront d'abord percés à 8/10 puis agrandir ceux de :

- Qz_1 à 20/10
- L_2, L_3, C_9 et P à 10 ou 12/10
- L_4 selon le mandrin.

Surtout ne pas négliger l'étamage du plan de masse, faute de quoi l'oxydation du cuivre aura tôt fait de rendre votre platine affreuse !

b) Le circuit secondaire (fig. 12)

Il est en époxy de 15/10, simple face. Ce circuit a été rendu nécessaire à cause de la forte densité des composants, de la dimension du LSI et aussi parce que cela permet la programmation de la fréquence, de l'extérieur, sans dépose de la platine ou dépose du fond. Percer à

8/10 puis agrandir les trous de Qz_2 à 20/10 et ceux de C_{21} à 10/10.

3, Montage

Suivre simplement les indications de la figure 13.

Malgré une densité des composants plus importante que sur une platine ordinaire, rien de bien difficile.

Il n'y a pas de démarche particulière à respecter sinon de souder en premier les composants ayant une soudure au plan de masse. Toutes ces soudures sont repérées par une croix (x). Elles comprennent d'ailleurs un certain nombre de renvois recto verso (inutiles si les trous sont métallisés). Les résistances parallèles au plan de masse seront à une distance de 2 mm. De même pour CH_1 et CH_2. Pour les BB105, prévoir une garde à la masse de 1 mm. Souder les anodes au recto, très

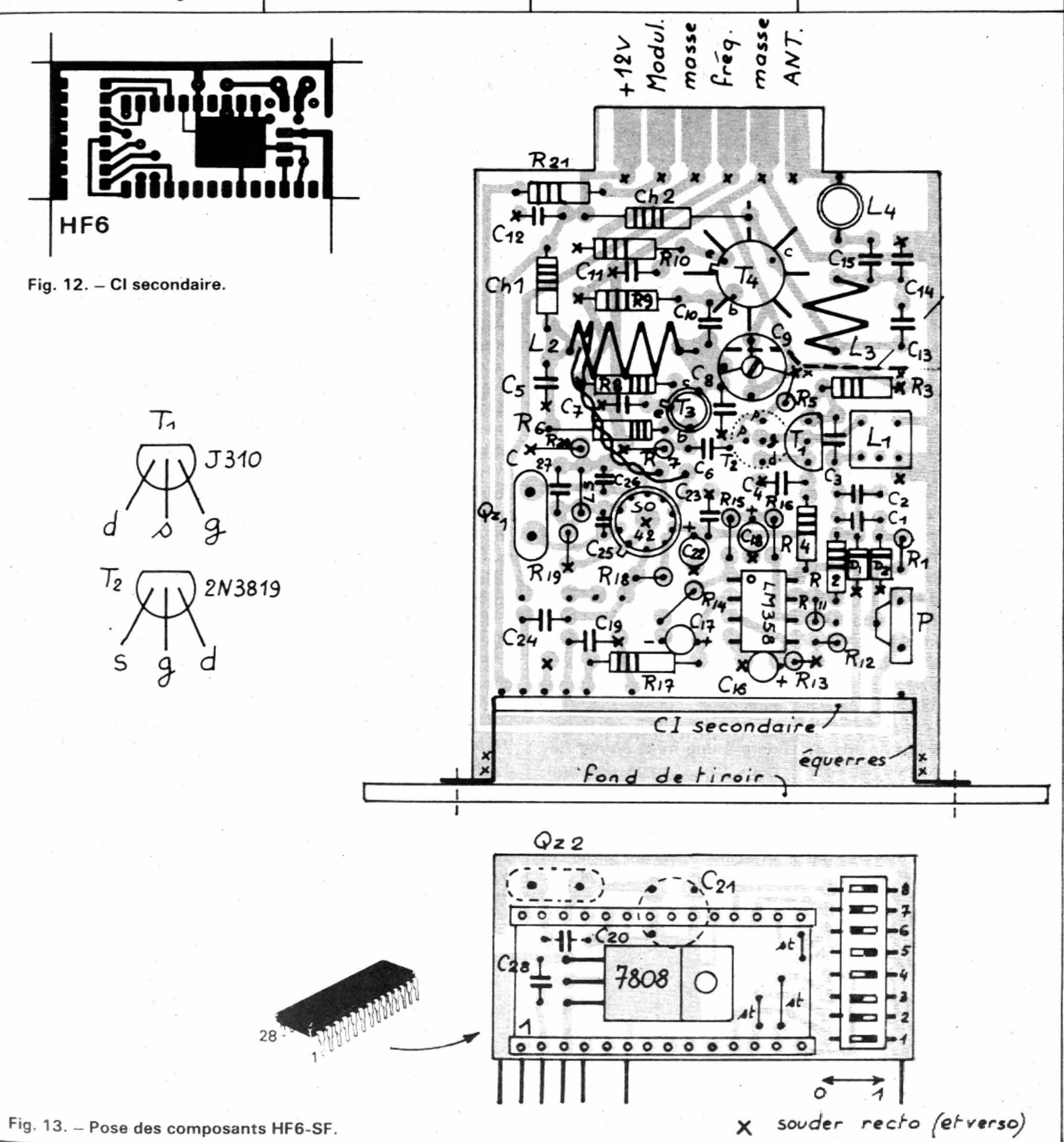


Fig. 12. – CI secondaire.

Fig. 13. – Pose des composants HF6-SF.

vite avec un fer bien chaud. Attention au sens du SO42E.

Nous avons réalisé des supports de quartz économiques et efficaces avec des cosses pour picots 13/10. Ces cosses comprennent la douille de serrage du picot en section triangulaire. Resserrer ce triangle à la pince fine. Ainsi les douilles s'engagent dur dans les trous de 20/10. Rabattre à 90° la patte à souder et la réduire à 2 mm. Il reste alors à enfoncer la cosse, par le côté soudure, bien à fond en orientant convenablement la patte à souder.

Monter le transistor T_4 équipé de son radiateur pour qu'il soit centré dans le triangle L_2, L_3, L_4, sans toucher aucune de ces bobines.

La boucle de prélèvement de HF du mixer est en petit fil sous plastique, diamètre total extérieur de 10/10. La spire est insérée entre la dernière et l'avant-dernière spire de L_2. Elle tient ainsi par pincement. On pourra l'immobiliser par une touche d'araldite. Torsader les deux sorties et, en passant entre R_7 et R_{20}, on rejoint le SO42E (voir photos A et B).

Un petit blinage en fer blanc doit être disposé entre les bobines L_1 et L_3. Les dimensions de ce blindage sont données en figure 13. Sa position exacte est indiquée en pointillé. Le souder au plan de masse d'une part, au pied du fil de masse de R_5, et d'autre part au pied de celui de R_3.

Le CI principal entièrement câblé, passer au CI secondaire.

Disposer les trois straps. En 72 MHz, couper la fine ligne de mise à la masse de l'entrée N_8 (picot 19). Le support DIL tulipe doit être débarrassé de la barre d'écartement médiane. La

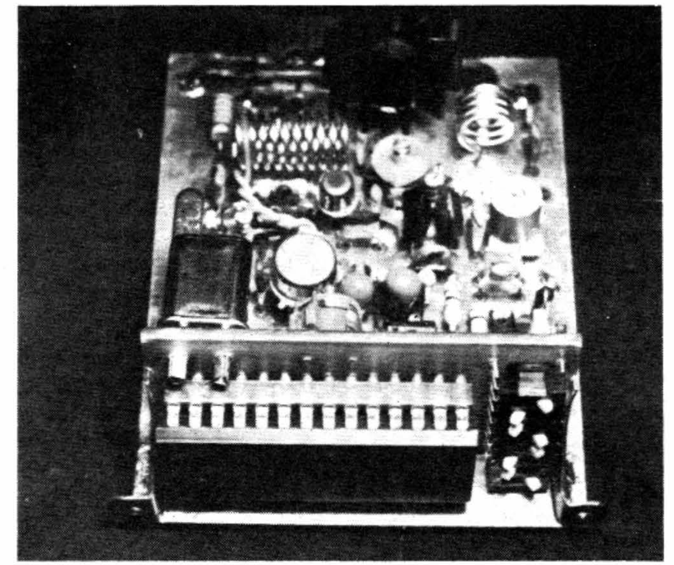


Photo B. – Un coup d'œil vers le bas de HF6/SF/41 pour voir le MC145151, les interrupteurs de programmation et les cosses servant de support de quartz.

couper à la scie fine. Poser le support. Bien l'enfoncer et souder tous les picots ne correspondant pas à des liaisons avec le CI principal.

Monter les interrupteurs DIL dans le bon sens (« ON » côté support). Poser le 7808, bien à plat dans le support, puis placer C_{28}. Photo C.

Les liaisons se font avec des chutes de fil de résistances. Ménager à une extrémité une boucle minuscule qui va venir serrer la broche du picot tulipe. Souder, le fil de départ bien centré sur la pastille du CI. Il restera à mettre en place les cosses pour le quartz. Procéder comme il a été dit plus haut.

A ce stade, on procèdera à une mise au net des deux CI : Limage des soudures, brossage puis nettoyage à l'acétone. Il est fâcheux de constater que certains amateurs négligent totalement ce travail qui contribue à l'esthétique, permet de déceler les mauvaises soudures qui cassent sous la lime et évite les problèmes de mauvais isolement entre plots par le flux de soudure. Nous avons déjà « dépanné » plusieurs multimètres numériques, simplement par un bon nettoyage !!

Reprendre le petit CI et souder, côté cuivre le condensateur ajustable C_{21}, en veillant à ne pas avoir de contact entre la vis centrale et le picot 21. Souder également C_{20} de ce côté.

Il reste à réunir les deux CI.

– Electriquement cela ne pose pas de problème. Placer le petit CI, à l'équerre sur le grand en enfilant les 7 fils de liaison. Garder 1/2 mm entre les plaquettes. Souder les fils.

– Mécaniquement c'est un peu plus délicat. Découper dans de la tôle de laiton de 5/10 les deux équerres de la figure 14. Plier la patte en prévoyant une pièce droite et une gauche. Cintrer l'extrémité opposée selon la figure. Chaque équerre se soude dans l'angle droit des CI, à chaque extrémité, 1 mm en retrait du petit CI. Bonne soudure sur le plan de masse principal. Souder le picot fin sur le CI secondaire (y ménager au préalable une encoche, à la scie fine, pour encastrement de ce picot). Attention, il faut que les pattes arrivent exactement dans le plan de l'extrémité inférieure du CI principal de manière à ce que le fond de tiroir appuie en même temps sur ces pattes et sur la tranche de ce CI. Tarauder à 2 mm au centre des pattes. La plaquette d'époxy simple face de fond de tiroir pourra ainsi se poser ou se déposer par deux vis de 2 mm, tête fraisée. Dans ces conditions, la programmation sur le terrain de la fréquence choisie se fera en déposant le fond de tiroir et non la platine entière. Les interrupteurs de programmation seront cependant normalement invisibles et les « touche-à-tout » ne pourront pas modifier la fréquence à votre insu. Si vous considérez la dépose du fond de tiroir comme une servitude insoutenable, alors prévoyez une découpe rectangulaire dans ce fond, juste en face des interrupteurs de programmation (Pour ceux qui changeront de fréquence tous les 1/4 h).

La platine peut être considérée comme terminée et il ne reste qu'à la mettre en service.

18 10 5

Fig. 14. – Equerres en laiton 5/10. Prévoir une pièce droite et une gauche.

IV – Mise en service

Tous les réglages sont à mi-course. Le travail a été vérifié plusieurs fois !! Court-circuiter L_4 et charger

la sortie par une ampoule 12 V/0,1 A. L'essai peut se faire hors boîtier, avec un connecteur volant. Intercaler un ampèremètre dans le + 12 V, avec fils très courts.

Attention, il est temps de remarquer la différence de brochage du connecteur de cette nouvelle platine avec ceux des platines précédentes.

Ici, nous avons dans l'ordre : + 12 V, modulation, masse, fréquencemètre, masse et antenne. Nous avions sur les platines simples : + 12 V, modulation, masse, masse, antenne, antenne.

Donc, si vous voulez monter cette platine HF6/SF sur un ancien émetteur, il faut modifier les connexions sur le CIL6.

– Déconnecter la 4e broche de la masse et la laisser libre.

– Déconnecter la 5e broche de la 6e et relier cette 5e à la masse.

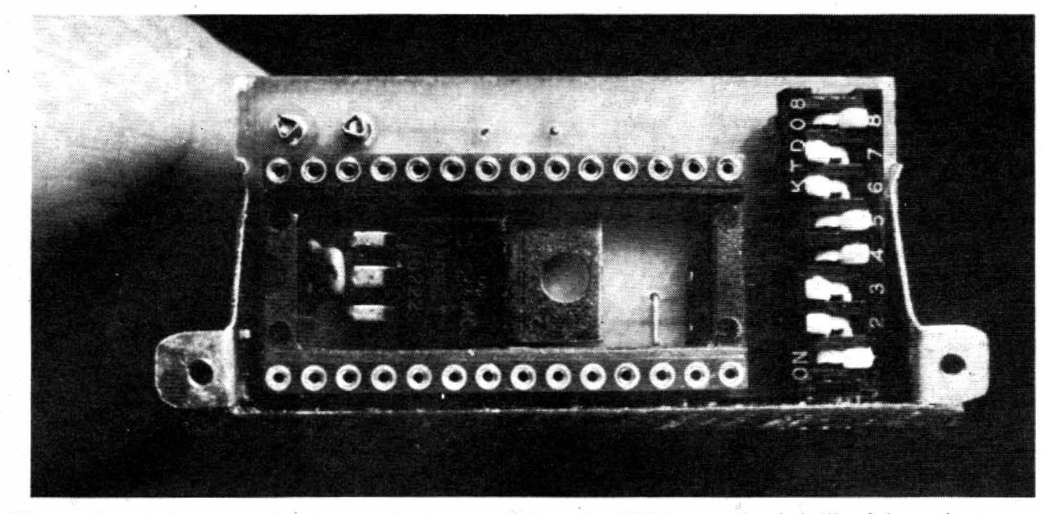


Photo C. – Détail du circuit imprimé secondaire. Le 7808 est placé à l'intérieur du support tulipe débarrassé de son entretoise médiane.

Placer les quartz ! Ne pas mettre encore le MC145151. Ultime vérification et mise sous tension. Immédiatement le milliampèremètre dévie et le témoin s'allume. Tout va bien. Couper. Brancher un simple voltmètre entre la sortie 7 du LM358 et la masse. Programmer une fréquence au centre de la bande. Placer le MC145151, dans le bon sens. Remettre sous tension.

Le voltmètre doit monter rapidement et se fixer à une valeur comprise entre 1 et 6 V. En tournant le noyau de L_1 avec un tournevis isolant, la tension doit suivre le noyau : elle augmente si vous vissez et elle diminue si vous dévissez. Le bon calage est à + 4,5 V, la température étant de 20 à 25 °C.

Si le voltmètre réagit correctement, la platine fonctionne. Il est alors nécessaire de vérifier la fréquence avec un fréquencemètre précis. Il est probable que vous constaterez un écart entre la valeur programmée et la valeur générée. Cet écart doit être faible, inférieur à 5 kHz. On amènera alors la fréquence à la valeur prévue en jouant sur le condensateur C_{21}. S'il advenait que, C_{21} au maximum, la fréquence ne soit pas encore atteinte, il faudrait augmenter un peu la valeur de C_{20} (ou inversement). Les valeurs indiquées étant valables, en principe, avec les quartz KVG référencés.

Par curiosité, vous pouvez observer à l'oscillo les signaux sur la sortie L_D, picot 28. Quand le verrouillage est bon, cette sortie est au niveau haut ou, plus exactement, elle délivre des impulsions négatives **très fines.**

Le fonctionnement correct dûment vérifié, enlever le court-circuit de L_4 et mettre la platine dans l'émetteur. Refaire le réglage de L_1. Coller alors

TABLEAU DE PROGRAMMATION

GAMME 41 MHz

← N_7 ———— à ———— N_0 →

10 011	10 100	10 101	10 110	10 111	11 000	
41 000	41 040	41 080	41 120	41 160	41 200	000
05	45	85	125	165		001
10	50	90	130	170		010
15	55	95	135	175		011
20	60	80	140	180		100
25	65	85	145	185		101
30	70	90	150	190		110
35	75	95	155	195		111

GAMME 72 MHz

← N_7 ———— à ———— N_0 →

0110	0111	1000	1001	1010	1011	1100	
72 000	72 080	72 160	72 240	72 320	72 400	72 480	0000
05	85	165	245	325	405	485	0001
10	90	170	250	330	410	490	0010
15	95	175	255	335	415	495	0011
20	100	180	260	340	420	500	0100
25	105	185	265	345	425		0101
30	110	190	270	350	430		0110
35	115	195	275	355	435		0111
40	120	200	280	360	440		1000
45	125	205	285	365	445		1001
50	130	210	290	370	450		1010
55	135	215	295	375	455		1011
60	140	220	300	380	460		1100
65	145	225	305	385	465		1101
70	150	230	310	390	470		1110
75	155	235	315	395	475		1111

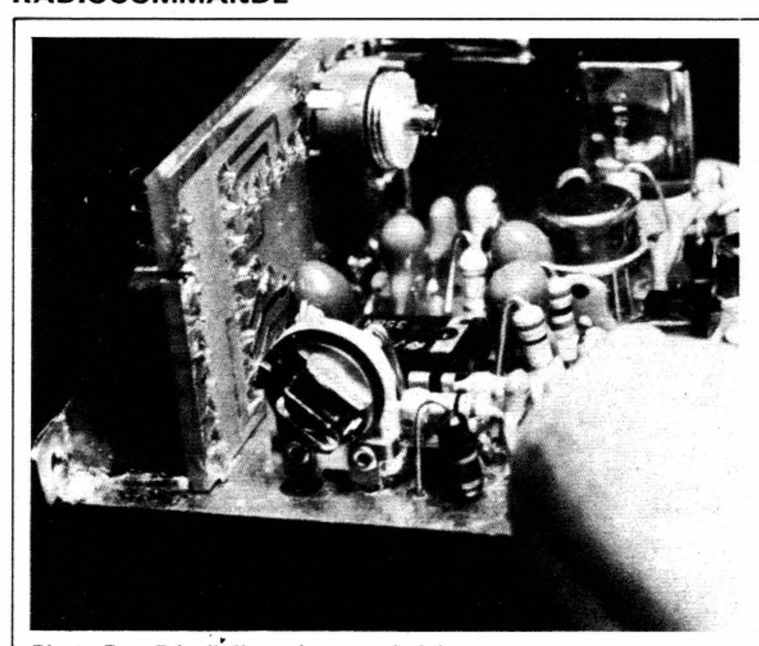


Photo D. – Détail d'une équerre de laiton.

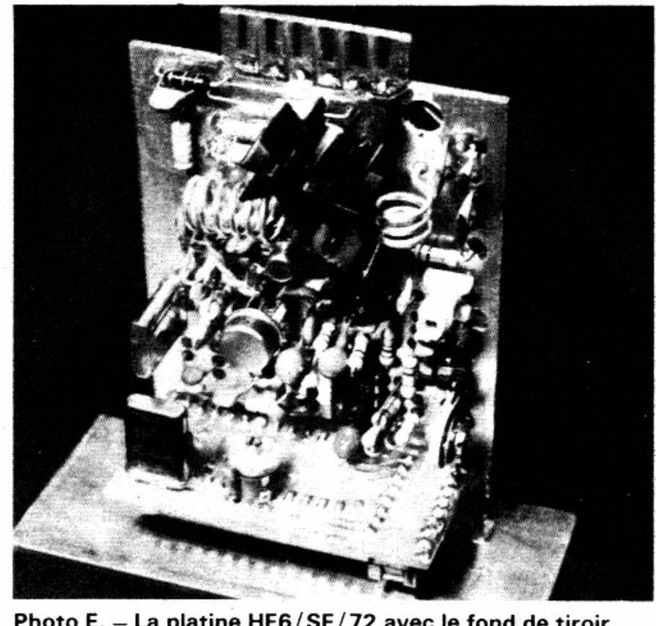


Photo E. – La platine HF6/SF/72 avec le fond de tiroir.

soigneusement son noyau à la cire HF pour diminuer la microphonie.

Le réglage HF de la platine se terminera par la recherche du maximum de puissance rayonnée. Pour cela, régler soigneusement C_9, puis L_4, en 41 MHz comme en 72 MHz, au maximum de champ rayonné.

Réglage du swing

Il n'est pas question de mesurer le swing à l'émission par différence des fréquences basses et hautes, comme nous le faisions avec les platines traditionnelles. Ici la mesure du swing, ou plutôt son réglage, se fera indirectement par l'observation du signal démodulé, dans le récepteur. On règlera donc P, en partant du minimum (à fond à droite) jusqu'à obtenir les tensions de 500 mVcc, s'il s'agit d'un RX7, et de 1 Vcc, s'il s'agit d'un RX9. On n'oubliera pas cependant de vérifier que le RX est bien réglé, en accord avec les nouvelles normes qui lui sont imposées. On aura le plaisir de constater la grande souplesse du réglage de ce swing. On pourra aussi constater la légère intégration du signal dont nous avons déjà parlé.

V – Conclusion

Cette étude a été un peu longue, mais la matière méritait ce volume ! Nous voici maintenant équipé d'une platine à synthèse de fréquence, voire de deux, une pour chaque bande ! Nous pouvons vous garantir le succès, car le montage décrit s'est avéré parfaitement reproductible.

Sommes-nous plus heureux pour autant ? Ce n'est pas si sûr ! Faut-il faire appel sans cesse à des techniques de plus en plus complexes ? Ce n'est pas sûr non plus ! On sait que « le mieux est souvent l'ennemi du bien ». Hélas, de nos jours nous sommes attirés par le sophistiqué : « Pourquoi faire simple, quand on peut faire compliqué ? » Et c'est parti... pour la synthèse !

Pourtant, tout à fait entre nous, les meilleurs ensembles RC sont... les plus simples !!

Pour ce qui concerne l'usage, nos réticences sont grandes ! Tant que ces platines sont à réaliser soi-même, leur nombre restera très limité sur les terrains et c'est très bien ! Mais quand le « Japon » va s'en mêler et que tout un chacun pourra jouer à « je change de fréquence toutes les cinq minutes » alors, nous ne pensons pas que le problème de la sécurité en vol aura fait un gros progrès !

Tant pis, nous n'y pouvons rien. Il faut « subir » le progrès, la tyrannie du « gadget » et le triomphe de l'inutile !

Quoi qu'il en soit, nous n'allons pas en rester là. Nous allons d'abord terminer un nouvel émetteur : le TF7/ SF, spécialement adapté à la nouvelle platine. Cet émetteur, issu du TF7, sera muni du « gadget » : Nous y aurons un afficheur à cristaux liquides assurant les fonctions de :
- Fréquencemètre numérique HF
- Voltmètre numérique
- Timer digital
- Tachymètre.

Nous avons un instant pensé y inclure un thermomètre, un baromètre... un altimètre, mais après réflexion nous nous sommes dit qu'il fallait en garder... pour la prochaine fois !!

F. THOBOIS

Note au sujet du tableau de programmation

Repérer dans la liste des fréquences celle que l'on veut programmer. Lire en haut de la colonne le mot binaire correspondant aux digits les plus significatifs, soit dans l'ordre, de gauche à droite : N_7, N_6, N_5, N_4 et N_3 pour la bande 41 MHz.

Lire sur la ligne, à droite, le mot correspondant aux digits les moins significatifs, soit dans l'ordre, de gauche à droite N_3 (sauf en 41 MHz) N_2, N_1 et N_0.

Ex. : 41 135 kHz,
lire en haut : 10110,
lire à droite : 011
Programmer : 10110011 de N_7 à N_0

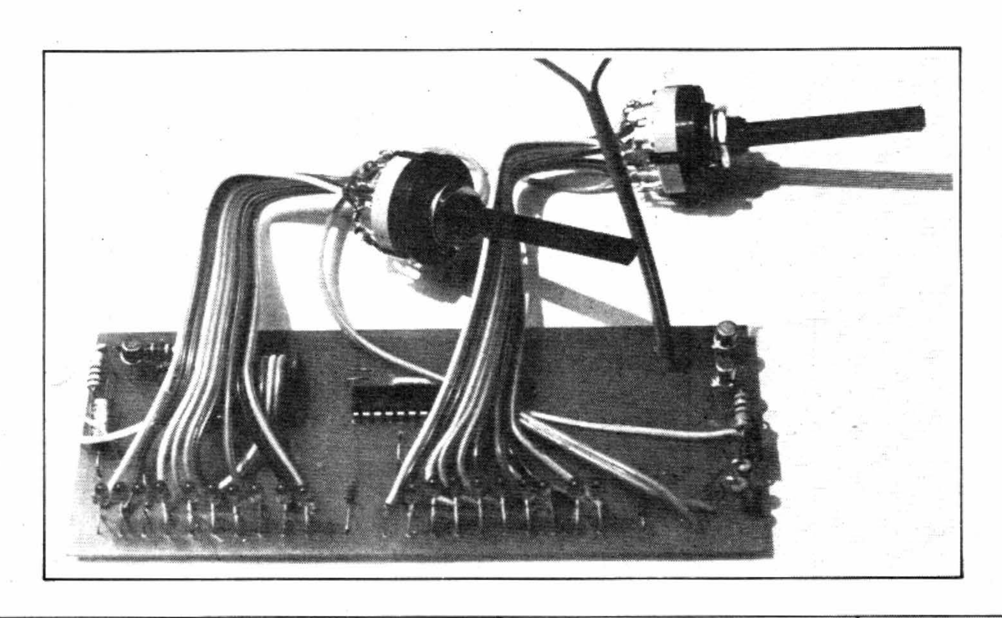
Attention, les interrupteurs ne sont pas numérotés de 7 à 0 mais de 8 à 1.

Ex. : 72 365 kHz,
lire en haut : 1010,
lire à droite : 1001
Programmer : 10101001 de N_7 à N_0

N.B. – Les limites absolues de programmation dans les deux bandes vont de :
00000000 à 11111111.
On peut ainsi couvrir :
- **en 41 MHz** : de 40 240 kHz à 41 515 kHz
- **en 72 MHz** : de 71 520 kHz à 72 795 kHz

Seules les fréquences répertoriées dans le tableau sont autorisées en France. Il faudra donc n'utiliser qu'elles. Il est important de faire preuve de discipline et de civisme dans ce domaine, les conséquences d'émission hors bande pouvant causer à autrui des préjudices graves.

UNE MINUTERIE à usages multiples



UNE minuterie avec présélection et affichage du temps écoulé et arrêt automatique, le réglage s'étend de 1 à 99 secondes, mais est facilement adaptable aux besoins personnels, les applications seront nombreuses, photo, échecs, alarme, etc.

La partie finale est fonction de l'utilisation, pour preuve, nous y avons installé un relais, mais toute autre interface est possible.

Le montage se divise en plusieurs ensembles. La minuterie est confiée à un transistor unijonction monté en générateur de pics avec une période de 1 seconde. Cette valeur peut être modifiée par le changement de la capacité C. Il est facile de lui faire battre les 10 secondes avec une bonne précision, ce qui donnerait de 10 à 990 secondes selon le besoin envisagé. Ces pics sont apportés à l'entrée clock du premier circuit intégré compteur décimal.

Un reset fera démarrer le circuit dont les sorties Q_0 à Q_9 passeront alternativement de l'état 0 à l'état 1 successivement à chaque entrée d'horloge. Au dixième passage, la sortie « Carry out » donnera un créneau permettant au second circuit d'entamer le comptage des dizaines. Les différents états seront visualisés par l'allumage d'une diode LED.

Chaque LED représente un nouveau pas d'horloge. Cet affichage est totale-

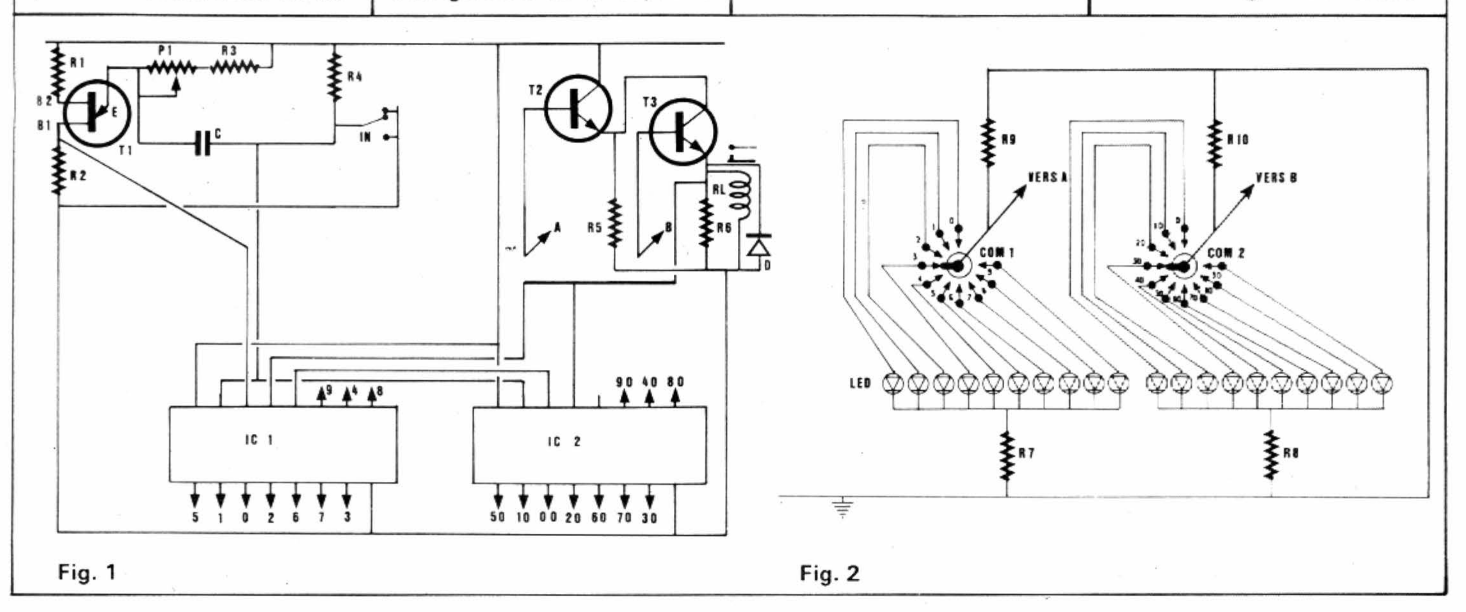


Fig. 1

Fig. 2

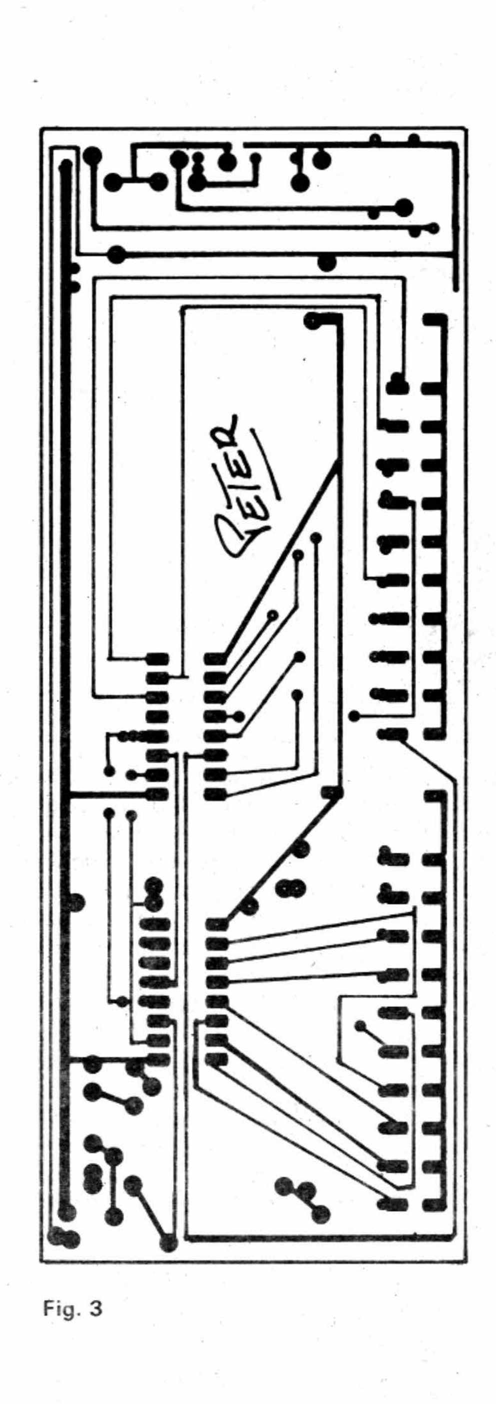


Fig. 3

Fig. 4

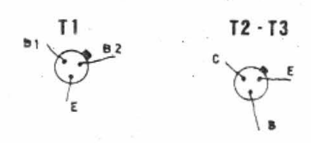


Fig. 5

ment facultatit mais rend le montage plus attrayant.

Une entrée « clock enable » valide la possibilité du compteur d'incrémenter à chaque pas d'horloge. Cette entrée sera reliée à la sortie du circuit « AND » (ET), composé des deux transistors T_2 et T_3.

Si vous décidez de « gonfler » le montage avec un troisième circuit compteur, ce qui est très simple, il faudra rajouter également un troisième transistor de sortie.

Un commutateur à un circuit 10 voies permet d'envoyer l'information vers la base du transistor de sortie.

La première galette pour les unités, la seconde pour les dizaines (et, éventuellement, une troisième pour les centaines). Ce montage donne la possibilité de programmer la durée. En effet dès la temporisation finie, le comptage est inhibé et l'afficheur reste sur la position choisie. Une action sur l'interrupteur inverseur, et le reset et l'horloge seront réinitialisés, et le cycle recommencera.

Pour le circuit imprimé, nous vous préconisons le procédé photographique qui assure la meilleure fidélité du tracé. Mais le circuit n'est guère compliqué, une réalisation plus personnelle est tout à fait possible.

Ce montage est prévu pour une tension d'alimentation de 12 V ; pour une tension différente, il faudrait recalculer la valeur des deux résistances de limitation des LED.

Amusez vous bien !

J. PETER

Liste des composants

T_1 : 2N2646 unijonction.
T_2, T_3 : BC108.
IC_1, IC_2 : MC4017 MOS.
C : 2,2 μF (pour battement à la seconde)
R_1 : 470 Ω
R_2 : 150 Ω
R_3 : 470 kΩ
R_4 : 2 700 Ω
R_5, R_6 : 1 kΩ
P_1 : 470 kΩ
R_7, R_8 : 470 Ω (pour 12 V).
R_9, R_{10} : 10 kΩ
Com 1, Com 2 : galette 1 circuit 10 positions.
IN : interrupteur inverseur.
RL : relais en fonction de l'utilisation prévue.
D : diode 100 V, 1 A (en cas de relais).
LED : au choix 19 ou 20.

Bloc-notes

A propos de la rapidité de transmission de l'information ?

Dans son numéro de janvier-février 1978, la revue australienne « Monitor : Proceedings of the I.R.E.E. of Australia » publiait une étude extrêmement originale (de mon humble point de vue) du docteur E.M. Cherry, professeur d'électronique à la « Monash University », à Clayton (Australie), consacrée à la réalisation d'un amplificateur pour audiofréquences, doté de multiples boucles rétroactives « imbriquées » (le schéma complet d'une version 15 W était fourni), dont il était possible, non seulement théoriquement, mais aussi pratiquement, d'obtenir des taux de distorsion aussi faibles qu'on pouvait le désirer, à toutes fréquences, jusqu'aux harmoniques les plus élevés (par exemple, nettement inférieurs à 0,0005 %, à pleine puissance, pour tous les harmoniques, jusqu'au 20ᵉ, d'un signal sinusoïdal à 1 kHz).

Le docteur Cherry, conscient de l'intérêt de sa conception, avait déposé une demande de brevet pour en protéger les particularités (le manuscrit avait été proposé, en septembre 1977).

L'originalité du circuit du docteur Cherry est d'exploiter un moyen de « ruser » avec les fameuses conditions restrictives énoncées par H.W. Bode (1945), de manière à augmenter, pratiquement à volonté, le taux de rétroaction global d'un amplificateur donné ; sans aucun des inconvénients habituels (M. Otala, suivant la voie tracée par Greiner, y fonda sa réputation) ; en particulier, distorsions transitoires, ainsi qu'intermodulations subséquentes.

Assez curieusement, le docteur Cherry fut conduit à réaliser cet amplificateur pour étudier les réactions d'auditeurs aux « Oreilles d'Or » établissant des différences subjectives, entre les « sonorités » de divers amplificateurs. Autrement dit, ces résultats subjectifs étaient-ils signifiants ; si oui, quelle en était la raison ? Cela exigeait la mise au point d'un amplificateur de puissance dont les distorsions (quels que soient le signal, la nature de la charge et le niveau) soient tellement inférieures aux divers seuils d'audibilité que nul humain ne pourrait les détecter. D'où l'origine des travaux devant conduire à la conception des boucles rétroactives « imbriquées ».

Il me souvient qu'après lecture de l'article du docteur Cherry, modestement titré « A high quality audio power amplifier », suivie de quelques calculs probatoires, avoir pensé : « Cela est bigrement astucieux, et l'on ne tardera pas à voir des concepts aussi remarquables appliqués à des appareils commerciaux ; d'autant que très peu de composants exigeaient le respect de valeurs strictes en des fourchettes classiques. »

Il n'en fut rien, l'Australie est au bout du monde ! En mars 1981, toutefois, « l'Audio Engineering Society », grande dame aux réactions plutôt lentes, publiait sans empressement, un manuscrit reçu en avril 80, où le docteur Cherry, exploitant les principes énoncés en 78, démontrait la possibilité d'améliorer considérablement les performances d'un amplificateur existant (« A Power amplifier improver »), par adjonction d'un circuit correcteur (avec rétroactions « imbriquées ») apparemment économique. Toujours aucune réaction industrielle.

Enfin, nous apprenons, fin avril 1983, qu'au Japon « Pioneer Electronic Corporation of Japan » aurait acquis le droit d'exploiter commercialement le brevet du docteur Cherry, lequel peut s'étendre à des amplificateurs de toutes puissances, ainsi (et cela est fort intéressant) qu'à la conception de circuits intégrés, mieux adaptés aux audio-fréquences.

Attendons les résultats, qu'il sera vraisemblablement possible de juger, très bientôt, sur pièces ; car Pioneer aurait déjà un prototype en cours de production.

Il est tout de même curieux qu'en notre siècle si fier de la rapidité fulgurante avec laquelle se transmettent les informations, il ait fallu trois ans pour que des idées, aussi évidemment originales et pratiques, franchissent le mur du silence de « l'Audio Engineering Society » et cinq ans pour intéresser un constructeur, japonais, comme par hasard !

ACTIVITE DES CONSTRUCTEURS





LE MAGNETOPHONE A CASSETTE AKAI GX F 95

Le magnétophone à cassette GX F 95 Akai est une platine stéréophonique à deux moteurs, le cabestan est à entraînement direct, la régulation du défilement est assurée par quartz.

C'est un magnétophone à trois têtes qui permet donc la fonction « monitoring ». Ces têtes sont de type « Super GX », les têtes lecture et enregistrement sont dans un même boîtier.

Les touches de fonction sont électromagnétiques. Ce magnétophone est équipé d'un dispositif d'étalonnage de la cassette par signaux pilotes en fonction de la nature réelle de la bande magnétique utilisée. Il comporte également un dispositif réducteur de bruit de type Dolby et un filtre MPX.

L'appareil est télécommandable, les vu-mètres sont à segments lumineux.

Caractéristiques techniques :

Système de piste : système stéréo 2 canaux, 4 pistes.

Bande : cassette de type Philips.

Vitesse de bande : 4,76 cm/s ± 0,2 %.

Têtes : une tête d'effacement ; une super tête GX pour enregistrement ; une super tête GX pour reproduction.

Moteurs : un servomoteur CC PLL verrouillé à quartz pour l'entraînement du cabestan (entraînement direct). Un moteur CC pour l'entraînement de la bobine. Un moteur CC pour l'ouverture de la porte.

Pleurage et scintillement : inférieur à 0,028 % WRMS, 0,07 % (DIN 45500).

Durée d'embobinage de la bande : 60 secondes avec une cassette C-60.

Réponse de fréquence :

– normal :
20 à 16 000 Hz ± 3 dB (– 20 VU) ;
CrO_2 : 20 à 18 000 Hz ± 3 dB (– 20 VU) ;
– métal : 20 à 21 000 Hz ± 3 dB (– 20 VU).

Rapport signal/bruit : normal : supérieur à 60 dB. CrO_2 : supérieur à 61 dB. Métal : supérieur à 62 dB. (Mesuré par la bande avec un niveau d'enregistrement de crête). Commutateur Dolby NR en circuit. Amélioration jusqu'à 10 dB audessus de 5 kHz.

Distorsion harmonique : normal : inférieure à 0,7 %. CrO_2 : inférieure à 0,6 %. Métal : inférieure à 0,6 %.

Entrée : MIC : 0,25 mV (impédance d'entrée : 5 kΩ). Impédance de microphone requise : 600 Ω. Ligne : 70 mV (impédance d'entrée : 47 kΩ).

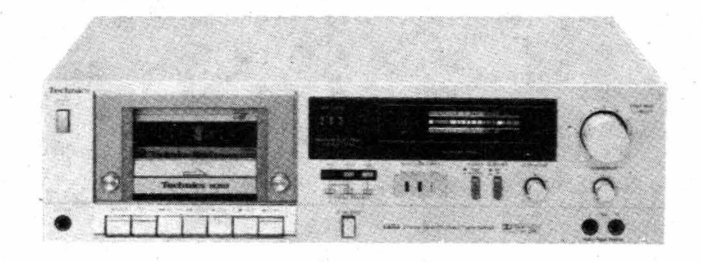
Sortie : ligne : 410 mV à 0 VU (impédance de charge requise : plus de 20 kΩ). Ecouteur : 100 mV/8 Ω à 0 VU.

DIN : entrée : 2 mV (impédance d'entrée : 2 kΩ). Sortie : 410 mV (impédance de charge requise : plus de 20 kΩ).

Dimensions : 440 (L) × 164 (H) × 364 (P) mm.

Poids : 12,5 kg.

LE MAGNETOPHONE A CASSETTE TECHNICS RS-M-263



Le magnétophone à cassette Technics RS M 263 est équipé d'une platine stéréophonique à trois têtes qui permet donc le « monitoring » (écoute de contrôle de l'enregistrement).

La sélection de la qualité de la bande magnétique s'effectue automatiquement et règle la polarisation et l'égalisation en fonction du type de bande détecté (métal, CrO_2 et normale). Réglage fin de polarisation. Les commandes sont assurées par touches électroniques sensibles. Les vu-mètres sont de type fluorescents 2 couleurs avec mémorisation des crêtes. Le réducteur de bruit est de type Dolby.

Caractéristiques techniques :

Système de pistes : 4 pistes, 2 canaux stéréo, enregistrement et lecture, vitesse de la bande : 4,8 cm/s.

Pleurage et scintillement : 0,048 % (WRMS), ± 0,14 % (DIN).

Réponse en fréquence : bande métal : 18 à 20 000 Hz – (25 à 19 000 Hz - DIN), (30 à 18 000 Hz ± 3 dB).

Bande CrO_2 : 18 à 19 000 Hz – (25 à 18 000 Hz - DIN), (30 à 17 000 Hz ± 3 dB).

Bande normale : 18 à 18 000 Hz – (25 à 16 000 Hz - DIN), (30 à 15 000 Hz ± 3 dB).

Rapport signal/bruit : avec Dolby : 68 dB (au-dessus de 5 000 Hz - sans Dolby : 57 dB.

Temps de bobinage et de rebobinage : approximativement 90 s avec une cassette C-60.

Sensibilité des entrées : micro : 0,25 mV/400 à 10 000 Ω. Ligne : 60 mV/ 40 kΩ.

Sensibilité des sorties : ligne : 700 mV/22 kΩ. Casque : 125 mV/8 Ω.

Fréquence de prémagnétisation : 80 kHz.

Têtes : système à 3 têtes : 2 SX (Sendust extra).

Têtes d'enregistrement/ lecture (sendust ferrite : 1), tête à double entrefer pour l'effacement.

Alimentation : 110/125 – 220/240 V, 50/60 Hz.

Consommation : 17 W.

Dimensions : 430 × 119 × 282 cm.

Poids : 5,3 kg.

REALISEZ

UN CHRONOMETRE UNIVERSEL

MEME si de nombreuses montres digitales disposent de nos jours de la fonction chronomètre, celle-ci est souvent limitée à un type de chronométrage qui n'est pas forcément adapté à toutes les exigences que l'on peut avoir. Aussi avons-nous décidé de vous présenter dans les lignes qui suivent la réalisation d'un chronomètre digital portable disposant de quatre modes de chronométrage différents. Cette réalisation, hormis son intérêt « utilitaire », a de plus un intérêt pédagogique certain, car elle va nous permettre de vous présenter ce que l'on sait faire en matière d'intégration puisque notre montage n'utilisera, en plus des afficheurs, qu'un seul circuit intégré et trois composants passifs. Voyons cela d'un peu plus près...

Généralités

Notre montage est un chronomètre de « terrain », c'est-à-dire qu'il dispose d'une alimentation autonome par batteries cadmium-nickel rechargeables. Son volume est prévu pour que le montage puisse tenir dans la main puisque la maquette réalisée fait à peu près la taille de deux grosses boîtes d'allumettes, encore que l'on puisse faire plus petit sans trop de difficulté (mais nous n'avons pas systématiquement recherché la miniaturisation, pour laisser la réalisation accessible à tous). Le chronomètre dispose de quatre modes de fonctionnement que nous décrirons en détail dans le paragraphe mode d'emploi. Il est déclenché par un poussoir mais une circuiterie fort simple, dont nous donnerons le schéma, peut être utilisée pour le déclencher électriquement à partir d'un contact, d'une cellule photo-électrique ou de tout autre dispositif.

L'essentiel de sa consommation étant réalisé par les afficheurs, il est possible de mettre ceux-ci hors service tout en continuant le chronométrage pour la mesure de temps importants ; la longévité des batteries se trouve alors accrue dans un rapport 100.

La capacité de chronométrage est plus que suffisante puisque nous disposons d'un affichage sur huit chiffres indiquant du centième de seconde à 99 heures 59 minutes 59 secondes 99 centièmes. Cela peut même sembler trop mais, compte tenu des afficheurs utilisés, c'était quatre chiffres (ce qui est un peu juste) ou huit chiffres.

Enfin, et comme nous l'écrivions en introduction, le montage utilise deux afficheurs, un circuit intégré et trois composants passifs. Le prix de revient en est très bas et la simplicité de réalisation place ce montage à la portée de tout amateur sachant tenir un fer à souder.

Le circuit ICM 7045

Vous l'avez compris, c'est le nom de baptême de la petite merveille qui est au cœur de cette réalisation. Ce circuit est fabriqué par Intersil, marque bien connue auprès des amateurs grâce à ses circuits fréquencemètres intégrés tel l'ICM 7226 que nous avons utilisé il y a peu de temps dans un fréquencemètre 500 MHz. Cet ICM 7045 est cependant assez peu connu, bien qu'il soit disponible depuis déjà longtemps chez plusieurs vendeurs de composants parisiens annonceurs de la revue.

Ce circuit est évidemment réalisé en technologie MOS protégée contre les charges statiques comme tous les circuits MOS actuels, ce qui fait qu'il ne nécessite pas de précautions d'emploi particulières. Il est présenté dans un boîtier 28 pattes et dispose de certaines caractéristiques très intéressantes détaillées ci-après :

– Intégration totale incluant l'oscillateur et les amplificateurs de commande des afficheurs.
– Fonctionnement pour toute tension d'alimentation comprise entre 2,5 V et 4,5 V.
– Consommation du circuit en fonctionnement normal : 0,9 mW sous 3,6 V.
– Sortie pour les segments des afficheurs à courant constant fixé à 15 mA.
– Suppression automatique des zéros non significatifs.
– Protection contre les courts-circuits sur toutes les entrées et sorties du circuit pour une tension d'alimentation inférieure ou égale à 3,6 V.
– Fonctionnement sur une large plage de température allant de – 20 °C à + 70 °C.

Lorsque nous aurons ajouté que ce circuit coûte moins de 100 F, nous aurons vraiment présenté ses principales caractéristiques.

Ceci étant dit, la figure 1 vous présente un synoptique interne du circuit, synoptique que nous allons

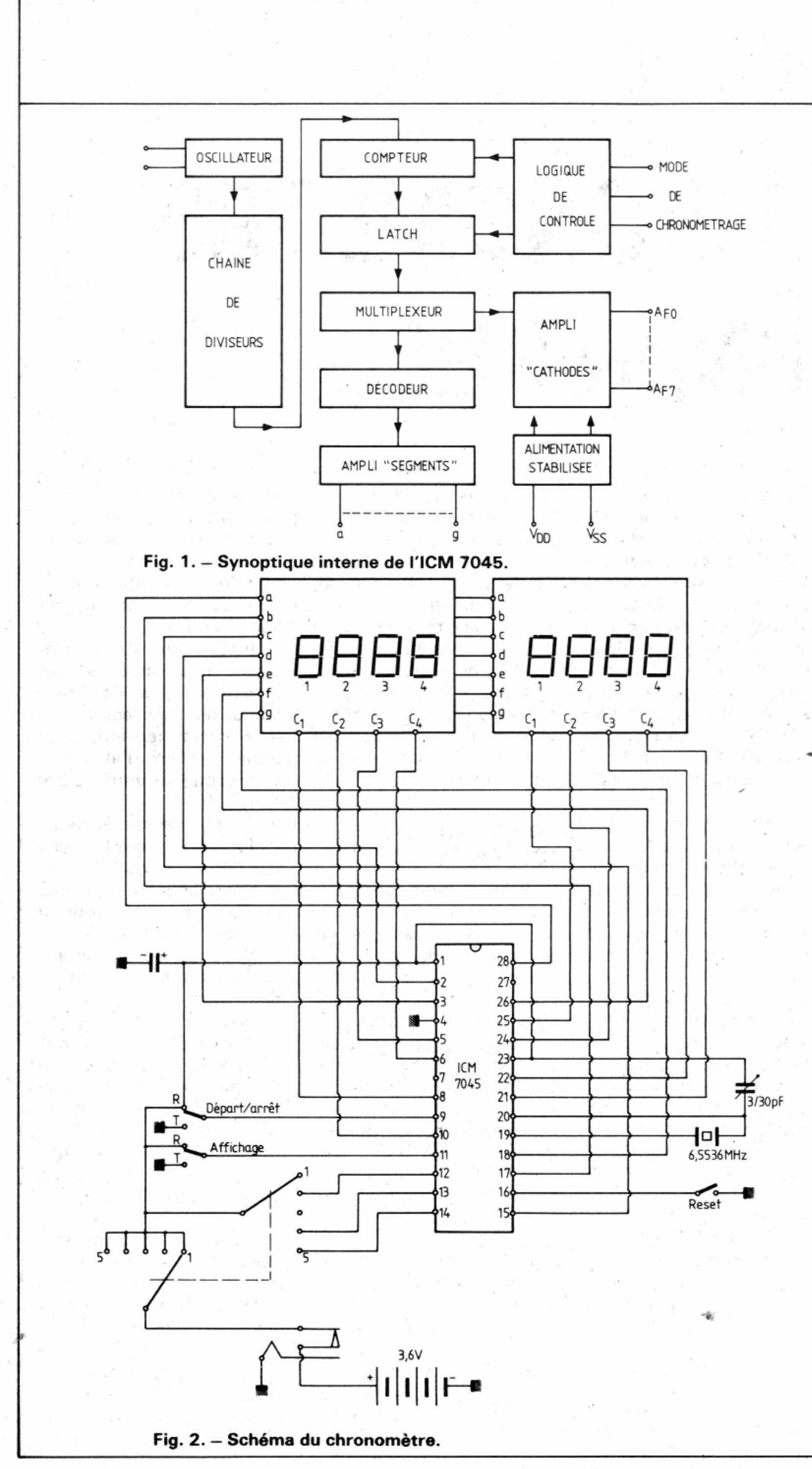


Fig. 1. – Synoptique interne de l'ICM 7045.

Fig. 2. – Schéma du chronomètre.

commenter un peu car, sans cela, le schéma du montage serait incompréhensible tellement il y a peu de composants.

Un amplificateur rebouclé sur lui-même constitue, avec un quartz externe, l'oscillateur qui pilote le montage ; cet oscillateur fonctionnant à plus de 6 MHz, il est suivi par un diviseur donnant en sortie le centième de seconde. Nous voyons ensuite la partie classique dans tout montage de ce type à savoir : les compteurs, les latches, le multiplexeur d'affichage et le décodeur pour la commande des afficheurs sept segments. Ce décodeur est suivi d'amplificateurs capables de délivrer le courant nécessaire pour les afficheurs. Un bloc logique assure une commutation de fonctions au niveau des compteurs pour sélectionner les divers modes de chronométrage.

Enfin, une alimentation stabilisée complète le tout.

Le schéma

Forts de ces indications, vous pouvez maintenant examiner le schéma complet de notre chronomètre présenté figure 2.

Nous y voyons huit afficheurs à cathodes communes, ces dernières étant reliées directement aux pattes adéquates de l'ICM 7045. Les segments des afficheurs sont reliés entre eux puisque l'on a affaire à un affichage de type multiplexé, et ceux-ci sont aussi reliés directement aux pattes de l'ICM 7045 sans interposition des classiques résistances chutrices puisque le circuit est prévu pour une commande directe à courant constant.

Un quartz connecté entre les pattes 19 et 20 constitue l'oscillateur, et un condensateur ajustable per-

met d'en régler la fréquence exacte si vous estimez que le besoin s'en fait sentir.

La patte 16 peut-être reliée à la masse par un poussoir pour réaliser la mise à zéro du compteur et le préparer pour une nouvelle séquence de chronométrage. Le poussoir peut être quelconque, une circuiterie anti-rebondissements étant incluse dans l'ICM 7045.

Les pattes 12, 13 et 14 servent, par le jeu d'un commutateur rotatif, à la sélection des divers modes de chronométrage décrits en détail dans le mode d'emploi du montage.

La patte 11 permet d'éteindre l'affichage tout en conservant le fonctionnement du chronomètre. Cette pratique est conseillée pour les mesures de temps très longs, la batterie voyant sa durée de vie considérablement augmentée dans ce cas puisque l'ICM 7045 seul ne consomme que 0,9 mW.

La patte 9 est celle qui reçoit le poussoir de déclenchement du chronomètre. En position de repos, cette patte est reliée au pôle positif de l'alimentation ; un passage à zéro lorsque l'on appuie sur le poussoir fait changer le chronomètre d'état (il démarre s'il était arrêté, il s'arrête s'il était en marche).

Un condensateur de découplage aux bornes de la batterie complète ce schéma qu'il est difficile de simplifier encore.

Nous avons prévu un jack à coupure automatique sur le circuit d'alimentation, jack qui permet de recharger les batteries sans les démonter du chronomètre. Le fait que ce jack soit à coupure interdit le fonctionnement du montage pendant la recharge, ce qui est prudent car le circuit ne supporte pas plus de 4,5 V de tension d'alimentation. Comme nous alimentons le tout par trois batteries cadmium-nickel de 1,2 V, la recharge est possible avec de nombreux blocs chargeurs de calculatrices, puisque nombre d'entre elles utilisent trois batteries de ce type.

Nombre	Types et équivalents	Remarques
1	ICM 7045 INTERSIL	
1	Quartz 6,5536 MHz	
2	Afficheurs Hewlett Packard 5082-7414 ou 5082-7404	Voir texte
1	Condensateur ajustable 3/30 pF	
2	Poussoirs 1 contact repos-1 contact travail	
1	Poussoir 1 contact travail	
1	Commutateur rotatif 2 circuits 6 positions	
1	Condensateur chimique 100 µF 6 V ou plus	
1	Support de CI 28 pattes	
1	Support de CI 24 pattes (afficheurs)	Voir texte
1	Jack auto-coupeur	

Fig. 3. – Nomenclature des composants.

Les composants

La figure 3 en donne la nomenclature et, malgré la présence de références peu communes, leur approvisionnement est facile. L'ICM 7045 et son quartz associé à 6,5536 MHz se trouvent chez plusieurs annonceurs parisiens. Pour ce qui est des deux afficheurs, ce sont des modèles Hewlett Packard qui présentent le gros avantage de grouper quatre chiffres dans un boîtier 12 pattes au format dual in line. Ces afficheurs ont la taille de ceux que l'on rencontre sur les calculatrices (pour celles qui sont encore équipées d'afficheurs à LED, ce qui devient rare !) et ils sont déjà précâblés pour un affichage multiplexé puisqu'il ne sort que sept lignes de segments communes aux quatre chiffres de l'afficheur. Si vous ne trouvez pas ce type d'afficheur, vous pouvez utiliser n'importe quel afficheur à diodes électrolu-

minescentes à cathodes communes. Il vous faudra alors corriger le dessin du circuit imprimé. Ne choisissez pas des afficheurs de taille trop importante, l'ICM 7045 ne peut pas fournir plus de 15 mA, ce qui est insuffisant pour illuminer correctement les modèles les plus gros.

Pour ce qui est des batteries, et si vous souhaitez faire un montage assez compact, choisissez des modèles de la taille des piles type R_6. Il vous sera alors possible de loger le chronomètre dans un coffret analogue à celui que nous avons employé et qui tient facilement dans une main de taille normale. Ces batteries ont une capacité suffisante pour une utilisation normale du chronomètre, compte tenu du fait qu'il vous est possible d'arrêter l'affichage pour les mesures de longue durée, comme expliqué ci-avant.

Réalisation

L'ensemble des composants, à l'exception des commutateurs et des batteries, tient sur un circuit imprimé simple face au tracé relativement simple. Son dessin à l'échelle 1 est présenté figure 4. Il peut être reproduit par méthode photo, transfert direct ou même au feutre à circuits imprimés si vous procédez avec soin. Le support sera du verre époxy de préférence à la bakélite dont la tenue mécanique est bien moindre.

Lorsque ce circuit sera réalisé, vous aurez soin de tester à l'ohmmètre la continuité des pistes (en raison de la finesse de certaines d'entre elles qui les expose à des risques de micro-coupures), ainsi que l'absence de court-circuit entre pistes et pattes dans les endroits ou celles-ci sont proches. Si ce test se révèle satisfaisant, vous pouvez passer au câblage du montage.

La première opération à réaliser est la mise en place des quelques straps dont un se trouvera ensuite sous le circuit intégré. Attention donc à ne pas l'oublier ! Vous souderez ensuite les supports ; il faut un 28 pattes pour le CI et, si vous utilisez nos afficheurs, il vous faut un support 24 pattes mais de la largeur d'un 14 ou 16 pattes. Comme cela n'existe pas dans le commerce courant, il vous faut vous procurer un support 24 pattes « normal » et découper au cutter les deux bandes de pattes qui seront alors soudées sur le circuit imprimé. Cette opération est tout à fait élémentaire à condition de travailler avec un cutter efficace tel qu'un couteau Xacto, par exemple, bien connu des modélistes. Le chimique, l'ajustable et le quartz seront ensuite soudés. Le quartz sera monté à plat sur le circuit imprimé où nous vous conseillons de le maintenir par de l'adhésif double face pour une bonne tenue aux vibrations.

Lorsque cela est terminé, un dernier coup d'œil aux soudures et la vérification de l'absence de court-circuit entre pattes voisines doit vous permettre de passer à la suite des opérations en toute confiance. Suite des opérations qui commence par la mise en place de l'ICM 7045 sur son support (dans le bon sens, sinon il n'appréciera pas) et des afficheurs sur leur support. Si vous utilisez les afficheurs Hewlett Packard préconisés, la patte 1 est assez difficile à repérer, elle est marquée sous les afficheurs par un petit trait de peinture grise à son niveau. Si vous avez un doute, regardez l'afficheur par transparence à la lumière, vous remarquerez que l'une des pattes extrêmes du boîtier aboutit directement sous un des chiffres extrêmes ; cette patte est la patte 1.

La mise en boîtier

A ce stade de la réalisation, vous pouvez essayer le montage sur table en réalisant en montage vo-

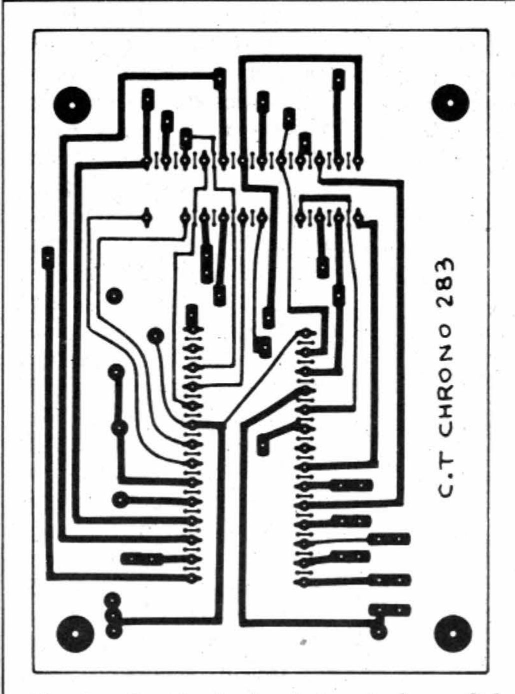


Fig. 4. – Dessin du circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

DEPART/ARRET
AFFICHAGE
STANDARD
SPLIT
RALLYE
RESET
ICM7045
QZ
C.T CHRONO 283

Fig. 5. – Implantation des composants.

lant le câblage indiqué figure 8, ou vous pouvez entreprendre la réalisation du boîtier et faire la mise en place et le câblage du circuit dans celui-ci puis procéder aux essais après. Cela vous demandera moins de travail (le câblage volant à faire puis à défaire en moins) mais, si cela ne marche pas, ce sera plus embêtant car il faudra démonter. Les risques de panne étant faibles, pour ne pas dire nuls, si vous avez bien contrôlé vos soudures et votre circuit imprimé, vous pouvez, à notre avis, procéder au montage direct.

Nous avons adopté, pour cette réalisation, un boîtier du commerce dont nous sommes bien incapable de vous donner la marque ou la référence puisque ni l'une ni l'autre ne figurent dessus... Pour vous guider, nous vous indiquons ses cotes figure 6, et nous vous précisons qu'il est en plastique avec une face avant (ou supérieure dans ce cas) façon aluminium anodisé. De tels coffrets existent chez Teko, Retex Box, etc. La seule précaution à prendre est de ne pas choisir un modèle plus petit que nos cotes car vous risqueriez d'avoir des problèmes pour tout caser dans la boîte.

La disposition des éléments, visible figure 7 et sur les photos, est dictée par la logique d'emploi de l'appareil. Sur le flanc du boîtier, dans la partie la moins accessible lorsqu'il est en main, se trouve le poussoir de RESET puis, à l'endroit où tombe le pouce, se trouve le poussoir départ/ arrêt. Le jack de charge des batteries peut être placé où vous voulez. La face avant est percée d'une fenêtre pour les afficheurs, fenêtre qui sera protégée par du plexi-

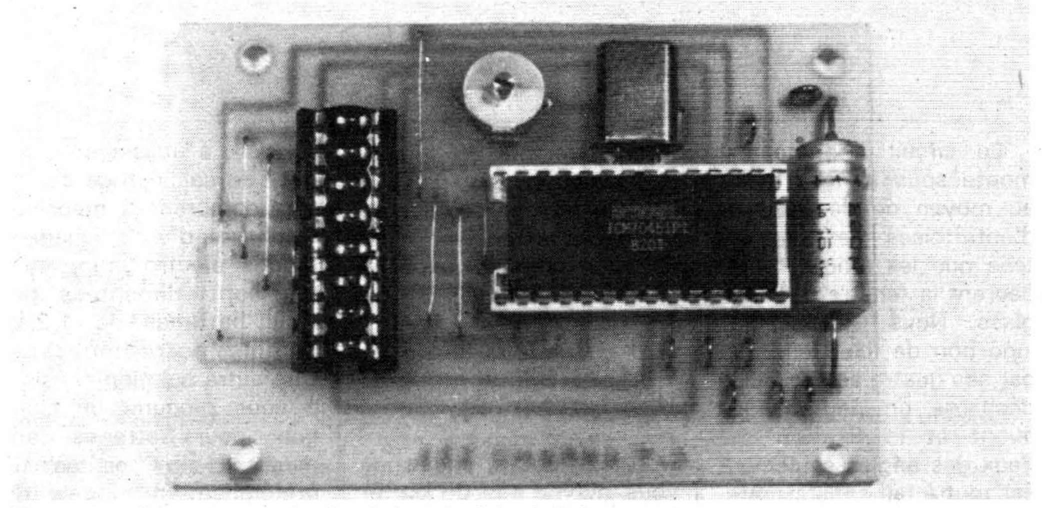


Photo 1. – Gros plan sur le circuit imprimé équipé de tous ses composants.

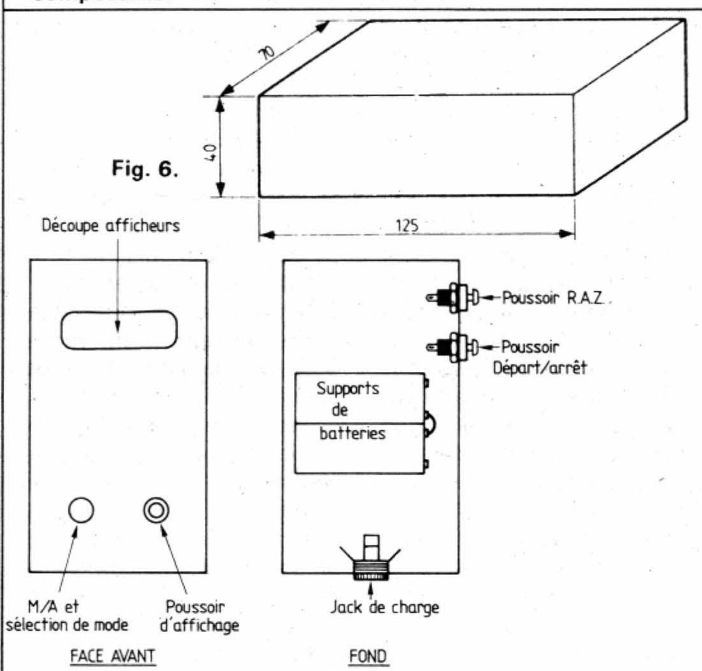


Fig. 7. – Disposition des éléments du boîtier.

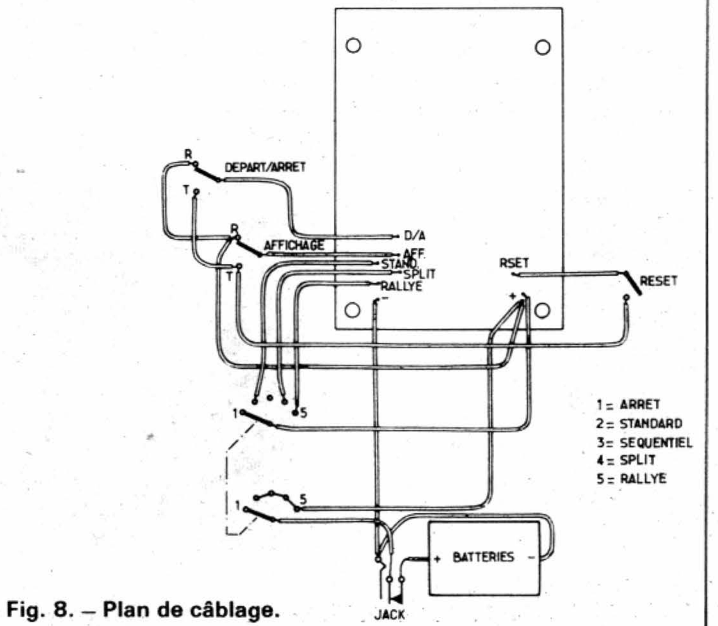


Fig. 8. – Plan de câblage.

glass rouge ou transparent. A ce propos, précisons que la qualité de la découpe de cette fenêtre est à soigner si vous voulez que votre montage ait une allure dont vous n'aurez pas à rougir. Nous connaissons de nombreux montages d'amateurs qui sont « défigurés » par des découpes d'afficheurs hideuses. Sous cette découpe se trouvent le commutateur de fonction qui sert aussi d'interrupteur marche-arrêt ainsi que le commutateur d'extinction de l'affichage. A propos du commutateur de fonctions, il est souhaitable de se procurer un modèle où le nombre de positions est ajustable par déplacement d'une bague métallique afin de limiter sa course à cinq positions (la taille standard en deux circuits est de six positions).

Les batteries sont montées dans des supports en plastique prévus pour des piles de même taille, et ceux-ci sont collés sur le fond du boîtier à la colle néoprène. Attention ! même si les photos laissent croire à la présence de quatre batteries dans notre maquette, il n'en faut bel et bien que trois, comme nous l'avons dit ci-avant. Cette « anomalie » est due au fait que nous n'avions que des supports de piles doubles, et l'un d'entre eux ne contient qu'une batterie.

Le circuit imprimé est monté sous la face avant au moyen de deux vis et d'entretoises de longueur telle que les afficheurs affleurent la fenêtre de plexiglass. Nous n'avons pas jugé bon de fixer le circuit par ses quatre angles ; cela décharge un peu la face avant et la fixation par deux des angles seulement est tout à fait satisfaisante, compte tenu de la légèreté et de la petite taille du circuit imprimé.

Lorsque ces travaux « mécaniques » sont terminés, il ne vous reste plus qu'à passer au câblage en utilisant la figure 2 et le plan d'implantation de la figure 5 ou, si vous n'en avez pas le courage, en suivant le plan de câblage de la figure 8.

Attention au câblage de la prise jack ! Le modèle employé doit être un modèle dit « autocoupeur », et il faut veiller à ce que l'introduction du jack mâle déconnecte la ligne d'alimentation positive du montage et laisse ce dernier en liaison directe avec les batteries. Un examen minutieux de la prise avant câblage permet de comprendre tout à la fois comment elle fonctionne et comment il faut la câbler.

Lorsque tout est vérifié, il ne vous reste plus qu'à charger vos batteries et à mettre sous tension, selon le mode d'emploi expliqué ci-après.

La charge des batteries

Avant toute chose, si vous n'avez pas de batteries cadmium-nickel sous la main, vous pouvez très bien faire fonctionner le montage avec des piles de 1,5 V. Choisissez de préférence des piles alcalines qui vous offriront une durée de vie plus importante que les piles classiques. Attention ! comme la tension des piles est de 1,5 V contre 1,2 V pour les batteries cadmium-nickel, il faut utiliser deux piles seulement ou, si vous en utilisez trois, vous assurer que leur tension totale ne dépasse en aucun cas 4,5 V qui est la tension maximale conseillée pour l'ICM 7045.

Si vous avez des batteries du format indiqué, c'est-à-dire de la taille des piles type R_6, elles ont la capacité de 400 mAH et doivent être chargées en conséquence par un courant de 40 mA si vous souhaitez préserver leur durée de vie. Une solution consiste à utiliser un chargeur de calculatrice car de très nombreuses machines disposant d'un affichage à diodes électroluminescentes sont alimentées par trois batteries de 1,2 V, comme notre montage. Une autre solution consiste à vous procurer un chargeur pour batteries cadmium-nickel. Choisissez de préférence un modèle dit universel qui peut charger toutes les batteries ; on en trouve aux Trois Suisses ou à La Redoute à un prix tel que la réalisation par soi-même d'un tel montage n'est pas rentable.

Enfin, dernière solution, si vous possédez une alimentation stabilisée, vous pouvez l'utiliser. Si elle fonctionne en alimentation à tension ou courant stabilisé, mettez-la en mode courant stabilisé et réglez celui-ci à 40 mA, vous laisserez alors vos batteries complètement déchargées pendant 10 heures en charge. Si votre alimentation fonctionne uniquement en source de tension stabilisée (cas le plus général), mettez vos batteries en série avec une résistance d'une centaine d'ohms (valeur exacte sans importance) et réglez la tension de sortie de l'alimentation de façon que le circuit soit parcouru par un courant de 40 mA.

Attention ! les batteries cadmium-nickel sont de bons produits ; il faut cependant veiller à ne pas les surcharger car la durée de vie s'en trouve réduite.

Mode d'emploi

Bien qu'un tel titre puisse sembler un peu ridicule pour un chronomètre, il est tout à fait justifié en raison des quatre modes de fonctionnement de notre montage.

A la mise sous tension, obtenue par la rotation du commutateur de modes de fonctionnement, il faut effectuer une remise à zéro au moyen du poussoir de RESET ; cela a pour effet de faire afficher 00 sur les deux afficheurs de droite.

Lorsque le poussoir RESET est actionné hors des phases de mise sous tension, il a pour effet de :
– remettre à zéro tout le circuit et tous les compteurs ;
– Afficher 00 sur les deux afficheurs de droite ;
– mettre l'affichage en marche quelles qu'aient pu être les actions précédentes sur le poussoir de commande de celui-ci.

Le choix du mode de fonctionnement est obtenu

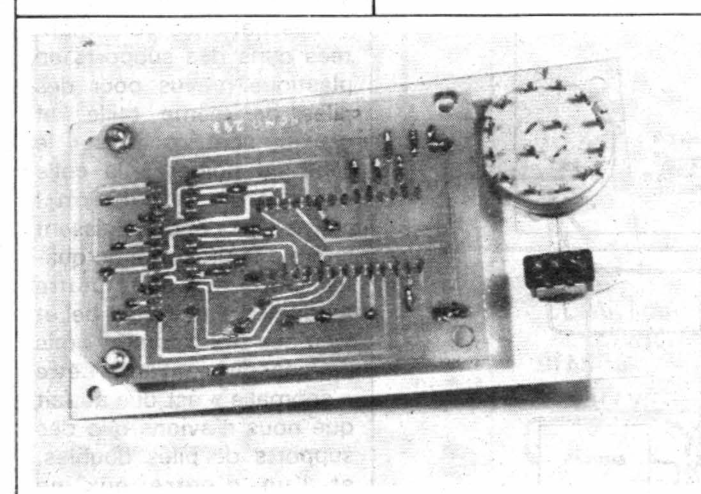


Photo 2. – Montage des éléments sur la face avant.

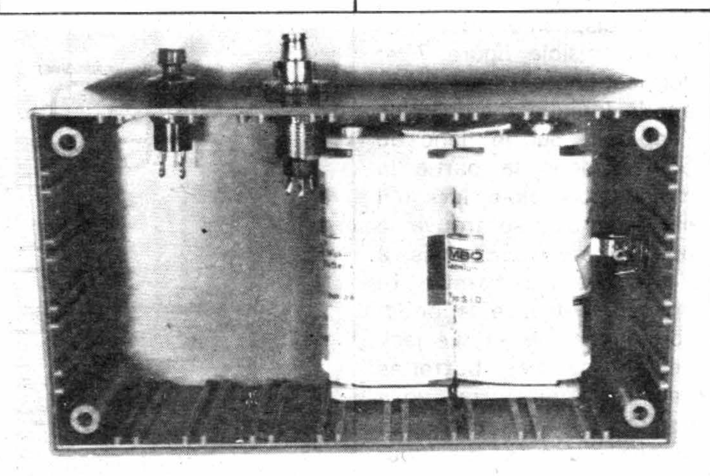


Photo 3. – Montage des éléments dans le fond du boîtier.

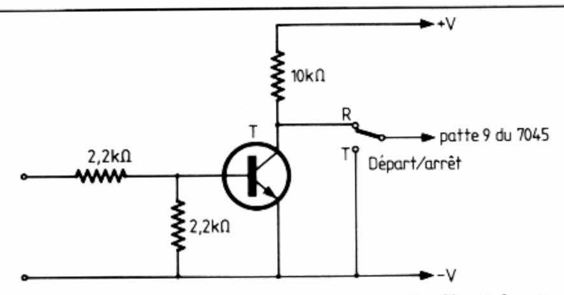




Fig. 9. – Adjonction d'une commande électrique.

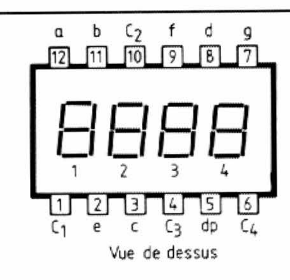


Fig. 10. – Brochage des semi-conducteurs utilisés.

par rotation du commutateur de modes en fonction du type de chronométrage désiré. Il est souhaitable de faire un RESET après chaque changement de mode de fonctionnement, car le changement de mode ne modifie pas le contenu des registres internes du circuit, et cela peut donc introduire des erreurs de comptage.

Le mode standard fonctionne de la façon suivante :

– Lors de la première action sur le poussoir de départ, le chronométrage commence et est visualisé en permanence sur les afficheurs.

– Lors de la deuxième action sur le poussoir de départ, le chronométrage s'arrête et le temps écoulé est affiché.

– Toute action ultérieure sur le poussoir de départ remet les compteurs à zéro et recommence une nouvelle phase de chronométrage identique à ci-avant. Il n'est donc pas utile de faire un RESET entre deux chronométrages successifs dans ce mode de fonctionnement, celui-ci est automatique.

Le mode séquentiel fonctionne de la façon suivante :

– Lors de la première action sur le poussoir de départ, le chronométrage commence, et le temps écoulé est visualisé sur les afficheurs.

– Lors de la deuxième action sur le poussoir de départ, le temps écoulé entre les deux actions est affiché, le compteur est remis à zéro automatiquement et un nouveau comptage démarre au même instant.

– Pour toute pression suivante sur le poussoir de départ, le temps écoulé depuis la pression précédente est affiché et un nouveau comptage est déclenché.

Attention ! au-delà de la deuxième pression, l'affichage n'évolue plus pour suivre le temps en cours de chronométrage puisqu'il affiche le temps de la séquence immédiatement précédente.

Le mode dit « split » en américain fonctionne de la façon suivante :

– La première action sur le poussoir de départ lance le chronométrage, et le temps qui s'écoule est visualisé sur les afficheurs.

– La deuxième action sur le poussoir de départ bloque l'affichage à la valeur qu'il avait à cet instant pour permettre la lecture, mais le chronométrage n'est pas interrompu et continue sans être visualisé.

– Toute action ultérieure sur le poussoir de départ fait visualiser de manière fixe le contenu des compteurs qui indique donc le temps écoulé depuis la première action sur le poussoir.

Le dernier mode, qui est le mode rallye, fonctionne de la façon suivante :

– Lors de la première action sur le poussoir de départ, le chronométrage commence et le temps qui s'écoule est visualisé sur les afficheurs.

– La deuxième action sur le poussoir de départ arrête ce défilement et interrompt le chronométrage, le temps écoulé depuis la première action est donc visualisé.

– La troisième action sur le poussoir relance le chronométrage à partir de la valeur présente sur les afficheurs.

– La quatrième action arrête à nouveau le chronométrage, comme la deuxième action vue ci-avant, et ainsi de suite.

Il faut remarquer que le poussoir de RESET peut être actionné à n'importe quel moment et dans n'importe quel mode, sauf pour le mode rallye qui, une fois lancé, ne peut être interrompu par un RESET, ceci afin de prévenir toute erreur. Pour terminer le mode rallye prématurément, il faut passer dans un autre mode et faire alors un RESET.

Le poussoir d'extinction de l'affichage peut être actionné à tout moment sans que cela influe sur le chronométrage en cours. Le fait de faire un RESET remet systématiquement l'affichage en service.

Commande électrique

Bien que nous ne l'ayons pas prévu sur notre maquette, il est très facile d'adjoindre à ce montage une commande électrique pour le déclencher à partir d'une cellule photo-électrique ou de tout autre dispositif par exemple. Le principe est tout simple et repose sur le raisonnement suivant : il suffit de pouvoir agir sur la patte 9 à laquelle est relié le poussoir départ/arrêt pour pouvoir télécommander le chronomètre, d'une part. Il suffit aussi de faire passer cette patte à la masse un court instant pour simuler une pression sur le poussoir départ/arrêt, d'autre part.

Dès lors, il suffit de réaliser le montage de la figure 9 pour pouvoir commander notre chronomètre électriquement. Avec les valeurs indiquées, une impulsion positive d'amplitude supérieure à 1,2 V environ déclenchera ou arrêtera le chronomètre. Il ne vous suffit plus que de faire précéder ce circuit du montage correspondant à vos besoins pour que le tour soit joué.

Conclusion

Nous en avons terminé avec ce petit montage, qu'il nous a semblé intéressant de vous présenter pour son utilité, d'une part, et pour faire connaître un circuit intégré très performant, d'autre part, circuit intégré montrant bien les possibilités d'intégration auxquelles on arrive à l'heure actuelle.

C. TAVERNIER

VOICI L'ORDINATE
LE MULTIT

MICRO-EXPO
STAND P 53 – P 54

Jusqu'à ce jour, les amateurs de micro-informatique étaient confrontés à un véritable dilemme. Ils avaient à choisir entre des équipements sophistiqués mais très chers ou des appareils bon marché mais aux performances limitées. Et comme, hélas, tous n'avaient pas les moyens de leur ambition, beaucoup d'entre eux devaient renoncer à exploiter à fond leurs compétences, faute d'un matériel à la hauteur.

Aujourd'hui, fini les frustrations! Voici le Multitech MPF II, l'ordinateur qui fera date dans l'histoire de la micro-informatique. Avec une telle puissance pour un tel prix, les mordus de l'informatique vont pouvoir, enfin, se régaler sans compter.

Le MPF II dit "l'ordinateur mémorable" porte bien son nom. En effet, outre son rapport puissance/prix unique à ce jour, il offre bien d'autres performances exceptionnelles. Jugez plutôt!

Mémorable par sa puissance :

Avec une mémoire vive de 64 K RAM, une mémoire morte de 16 K ROM et l'accès à ses lecteurs de disquettes de 250 K (non formaté), le Multitech MPF II n'a rien a envier aux micro-ordinateurs professionnels. Une vraie mémoire d'éléphant pour programmeurs exigeants!

De surcroit, il intègre la haute définition couleur et un générateur sonore programmable.

Mémorable par son prix :

Une telle puissance pour moins de 3000 F, de mémoire d'ordinateur, on n'avait jamais vu cela! Jusqu'alors, pour ce prix-là, on n'avait droit qu'à un "micro" aux performances limtées. Et pour obtenir une puissance équivalente, il fallait dépenser jusqu'à 3 ou 4 fois plus!

Ce souci d'économie se retrouve sur tous les équipements de la gamme Multitech.

Mémorable par sa possibilité d'accès à d'innombrables programmes :

Nombreux sont les micro-ordinateurs qui, bien que performants, n'accueillent qu'un nombre limité de logiciels.

Le MPF II, en plus de ses propres programmes, est compatible avec les logiciels les plus répandus actuellement sur le marché, permettant ainsi un vaste champ d'applications. Une vraie caverne d'Ali Baba!

Applications

Éducation : Initiation à l'informatique, enseignement scolaire et universitaire...
Utilisation familiale : Fichiers, budget, recettes...
Informatique des affaires : Payes, comptabilité générale, gestion des stocks...
Jeux : Réflexion : Échecs, bridge, Othello...
Animation : Guerre des étoiles, stock car...

Mémorable par son double clavier (livré sans supplément) :

En plus de son confortable clavier professionnel (57 touches, fonctions pré-programmées), le MPF II comprend un mini-clavier mécanique intégré à l'unité centrale, bien pratique quand on part en voyage.

Mémorable par son ensemble complet de périphériques :

Contrairement à de nombreuses marques d'ordinateurs, le Multitech MPF II a été conçu comme un ensemble cohérent.

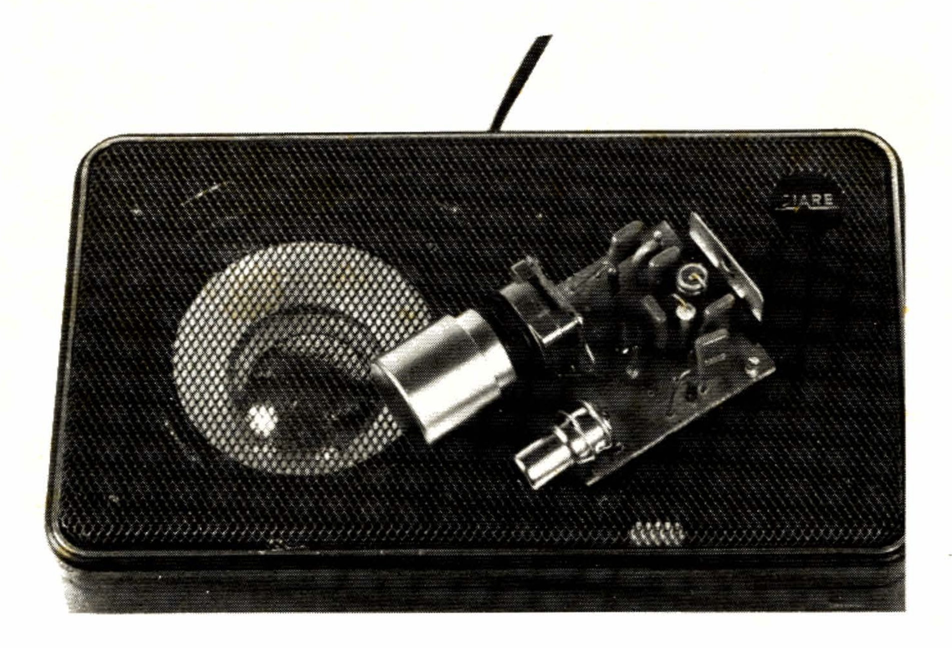
On peut, en effet, exploiter à loisir les potentialités du système en y connectant tout ou partie des périphériques suivants :

Lecteur de disquettes Multitech (2985,00 F) : Etonnant! On peut raccorder au MPF II jusqu'à 2 lecteurs de disquettes d'une capacité unitaire de 250 K (non formaté), grâce à son interface unique. Le lecteur de disquettes Multitech est, en plus, compatible avec la plupart des programmes disponibles sur le marché.

Inprimante thermique Multitech (1830 F) : Elle permet des graphiques, des tableaux, des dessins. Elle imprime sur un papier thermique de 10 cm de large à la vitesse de 150 lignes à la minute, 120 caractères à la seconde.



AMPLIFICATEUR AUDIO
0,12 à 5 W _ 3 à 12 V



CET amplificateur audio utilise un circuit intégré double qui a l'intérêt d'être proposé en boîtier SIL 9, boîtier dans lequel les pattes sont alignées au pas de 2,54 mm. Il n'y a que neuf broches et, du côté opposé aux broches, a été disposée une ailette de refroidissement, facilitant le montage du radiateur. Cette forme particulière de circuit intégré, très prisée au Japon, reste assez rare en Europe où l'on préfère les circuit du type DIL avec ailette : celui-ci fait exception à la règle : il est européen, a été signé par Siemens et se nomme TDA 4920.

Nous avons réalisé avec ce composant un montage en pont, permettant de disposer d'une puissance de sortie relativement importante et d'éliminer un encombrant condensateur de sortie. Comme vous pouvez le constater, cet amplificateur est capable de travailler dans une plage de tension allant de 3 V à 12 V : le constructeur du circuit intégré annonce une tension minimale de fonctionnement de 3,5 V mais, avec les échantillons testés, nous avons pu descendre au-dessous de 3 V, ce qui permet d'envisager une utilisation sur deux piles de 1,5 V, parfois intéressante.

Précisons également qu'une autre version de circuit intégré est proposée par Siemens ; elle se nomme TDA 4925 et peut être alimentée à partir d'une tension d'alimentation plus importante, par exemple celle d'une batterie de voiture qui peut monter, lorsque la charge est en cours, à plus de 14 V. Le 4920 s'arrête à 13,5 V...

Un autre intérêt de ce montage est qu'au repos il ne consomme que peu d'énergie : par exemple, sous une tension d'alimentation de 6 V, la consommation n'est que de 19 mA soit 9,5 mA par amplificateur. Cette valeur de courant est celle qui a été mesurée sur nos échantillons, la notice du constructeur indiquant un courant de repos plus faible donc plus intéressant lorsque l'amplificateur est alimenté sur piles.

Le schéma de principe est donné sur la figure 1. Comme on peut le constater, le nombre de composants périphériques est réduit. Sur le schéma de principe du constructeur, les résistances R_1 et R_2 n'existent pas : nous les avons introduites ici pour que l'amplificateur soit stable ; si les condensateurs C_1 et C_7 sont de qualité médiocre, les résistances peuvent ne pas être nécessaires. Les amplificateurs sont montés en pont : le signal d'entrée arrive par l'intermédiaire d'un potentiomètre – rendant pratique

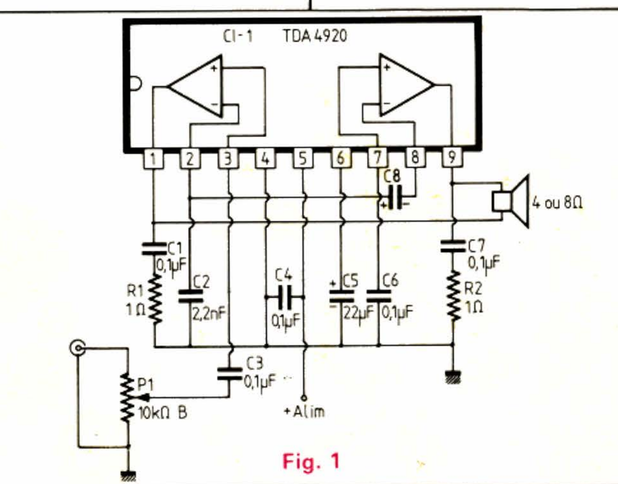
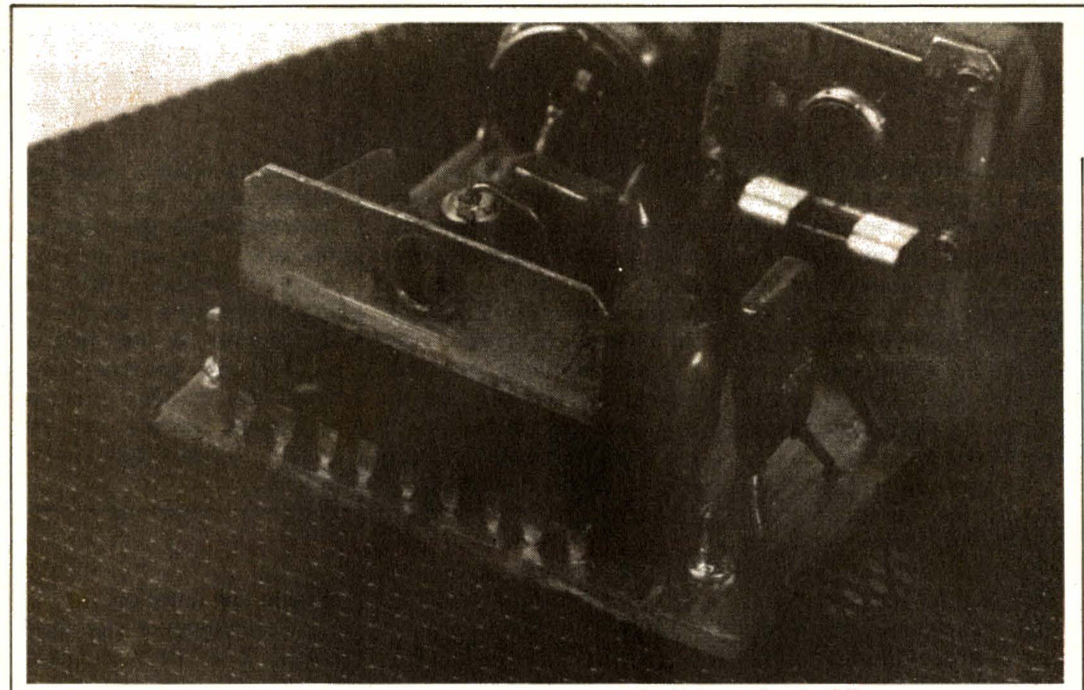


Fig. 1



Le circuit intégré TDA 4920 est particulièrement facile à câbler et à refroidir.

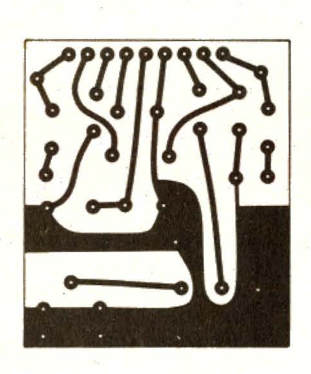


Fig. 2

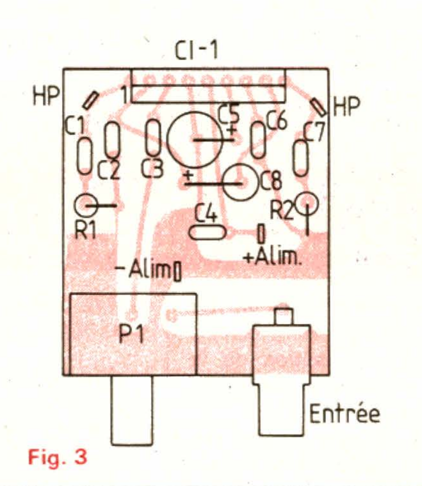


Fig. 3

Tension d'alimentation	3 V	4,5 V	6 V	9 V	12 V
4 Ω	0,16 W	0,56 W	1,6 W	2,9 W	
8 Ω	0,12 W	0,42 W	0,92 W	2,1 W	4,8 W
Consommation 4 Ω à P_{max}	200 mA	360 mA	580 mA	600 mA	
Consommation 8 Ω à P_{max}	130 mA	230 mA	370 mA	500 mA	770 mA
Consommation repos	15 mA	18 mA	19 mA	20 mA	21 mA
Distorsion 4 Ω à P_{max}	0,6 %	0,4 %	0,2 %	0,23 %	
Distorsion 8 Ω à P_{max}	0,8 %	0,23 %	0,14 %	0,05 %	0,1 %

Mesures effectuées sur l'ampli en pont.

l'emploi de l'amplificateur – sur une entrée non inverseuse. On trouvera donc sur la borne 1 du circuit intégré une tension en phase avec la tension d'entrée.

La tension de contre-réaction présente sur la borne 2 du circuit intégré est envoyée sur l'entrée inverseuse du second amplificateur dont l'entrée est mise à la masse par un condensateur. Ce condensateur, comme d'ailleurs celui de liaison, est de faible valeur. En effet, l'impédance d'entrée de l'amplificateur est élevée : 100 000 Ω ; il n'est donc pas nécessaire d'utiliser ici de condensateur chimique. Entre les deux entrées inverseuses, nous avons un condensateur de valeur plus élevée : le réseau de contre-réaction, d'impédance relativement réduite, impose une telle valeur. Sur la borne 6, nous trouvons un condensateur de découplage interne ; l'alimentation est découplée par un condensateur de 100 nF : en cas d'utilisation sur piles, il est recommandé de mettre en parallèle sur ce condensateur un chimique de 100 µF qui abaissera l'impédance interne de l'alimentation.

Réalisation

L'amplificateur a été câblé sur un circuit imprimé dont le dessin est donné figure 2. L'implantation des quelques composants est donnée sur la figure 3. On respectera ici la polarité du circuit intégré, l'encoche du boîtier correspondant à la borne 1. Les polarités des condensateurs chimiques seront respectées : on prendra, comme tension de service, la tension d'alimentation du montage. Aucune mise au point n'est nécessaire ; l'amplificateur

doit fonctionner du premier coup si aucune erreur de câblage n'a été commise.

Mesures

Le tableau donne diverses mesures de puissance relevées sur deux charges, pour plusieurs tensions d'alimentation. Nous avons également noté les consommations à vide et en charge : elles vous donneront une indication concernant le fonctionnement des circuits. Sur tension de 12 V, on ne devra pas utiliser de charge de 4 Ω ; par contre, aux faibles tensions d'alimentation, une charge de 2 Ω peut éventuellement convenir. Les taux de distorsion harmonique sont relativement bas : les valeurs ne sont pourtant pas toujours très logiques car la mesure est relevée à l'apparition de l'écrêtage. Cette apparition assure une incertitude sur un point de mesure se faisant pratiquement au coude de la distorsion. Une mesure à 10 kHz a montré l'absence de limitation par vitesse de balayage.

Le gain du circuit est de 40 dB, ce qui donne une sensibilité allant de 9 mV pour 3 V d'alimentation à 60 mV pour 12 V (cet amplificateur peut être placé, par exemple, derrière un récepteur MF à TDA 7000). La bande passante est étendue : à – 3 dB, nous partons à 30 Hz pour atteindre 20 kHz à – 1 dB. Quant à la tension de bruit en sortie, elle est de 0,5 mV en mesure pondérée, avec une alimentation secteur imparfaitement filtrée. Le montage se comporte très bien avec un condensateur de 2,2µF en parallèle sur la charge.

Selon l'emploi de l'amplificateur, on montera ou non un dissipateur (petit morceau de quelques centimètres carrés d'aluminium). De toutes façons, vous ne risquez rien, l'électronique étant protégée de diverses manières : en cas de surcharge thermique, l'attaque des transistors de sortie est réduite. A vos fers à souder, et amusez-vous bien ! Ce circuit nous a réellement surpris par sa qualité : à votre tour maintenant...

Nomenclature des composants

R_1, R_2 : résistances 1 Ω, 1/4 W
C_1, C_3, C_4, C_6, C_7 : condensateurs céramique 0,1 µF, Siemens Sibatit 50000 ou multicouche
C_2 : condensateur céramique 2,2 nF
C_3 : condensateur chimique 22µF 3 à 12 V, suivant tension alimentation
C_8 : condensateur chimique 2,2µF 3 à 12 V, suivant tension alimentation
P_1 : potentiomètre 10 kΩ B (log.) CI P 160 ZC, Radiohm ou autre
CI_1 : TDA 4920, Siemens
Prise d'entrée RCA pour circuit imprimé.

Bloc-notes

A.C.U.O.P. : un club pour les utilisateurs de micro-ordinateurs

Répondant au besoin qui se faisait sentir de toutes parts, nous avons pris l'initiative de fonder des clubs d'utilisateurs d'ordinateurs de poche PC 1500/PC 2.

C'est ainsi qôue le club de Chalon-sur-Saône fonctionne déjà. D'autres sont en cours de formation dans d'autres villes (Dijon, Mâcon, etc.), et nous n'excluons pas de créer des clubs d'autres matériels si le besoin s'en fait sentir, ni de nous étendre à d'autres régions.

Pour gérer ces clubs a été fondée l'Association des clubs d'utilisateurs d'ordinateurs de poche (A.C.U.O.P.).

Ses buts sont de :

– regrouper les utilisateurs d'ordinateurs de poche dans des clubs, par catégories de matériels,

– favoriser l'apprentissage des techniques de programmation,

– se faire l'interprète des utilisateurs vis-à-vis des constructeurs, des vendeurs, des pouvoirs publics, etc.,

– exiger l'utilisation de la langue française et l'élimination des jargons inutiles.

Dès à présent, tous ses membres bénéficient de renseignements techniques par courrier.

Un bulletin inter-clubs sera publié à intervalles plus ou moins réguliers. Il contiendra les réponses les plus utiles au courrier technique, des nouvelles intéressant les utilisateurs et des astuces de programmation.

Nous ne sommes pas, a priori, hostiles à une bibliothèque de programmes ; cependant, nous pensons que la finalité d'une association est de développer la compréhension de ce que l'on fait.

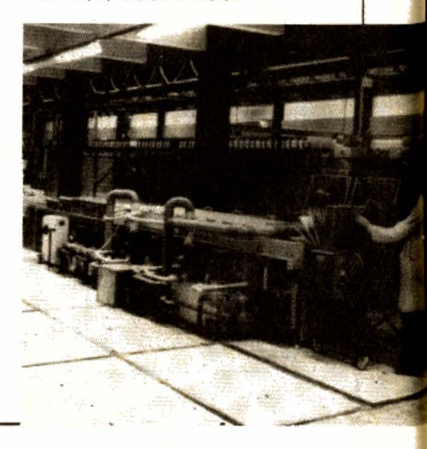
Nous pensons qu'il est plus utile de publier des petits sous-programmes abondamment commentés et expliqués en détail, en français et dans une langue claire et compréhensible par tous.

Renseignements : A.C.U.O.P., Chilly-les-Maranges, 71150 Chagny.

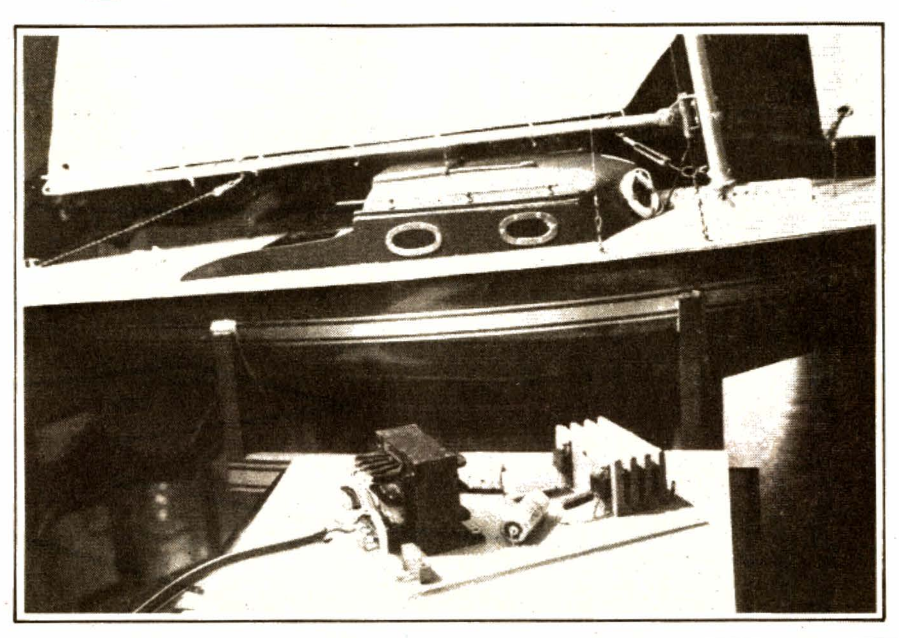
R.T.C. Evreux : 600 000 m² par an

600 000 m² par an, c'est la capacité totale de production de circuits imprimés de R.T.C. La Radiotechnique-Compelec, qui se décompose en 400 000 m² de circuits simple ou double face (chaîne « trous non métallisés ») et en 200 000 m² de circuits à trous métallisés double face et multicouches : la récente mise en service de cette dernière unité de production place ainsi la firme au premier rang européen. On retiendra qu'à l'occasion de la mise en place de cette nouvelle chaîne ont été développées les techniques de conception assistée par ordinateur (augmentation de la densité d'implantation et de la précision du tracé en particulier) et de contrôles automatiques des circuits. Les prototypes de circuits imprimés double face peuvent être fournis en une semaine ; pour les multicouches il faut compter 2 à 3 semaines : une nouvelle unité spécialisée répond ainsi et pour le mieux à ces demandes (incluant les petites séries, de quelques dizaines à plusieurs centaines de pièces) subordonnées à l'urgence.

Quant aux grandes séries, elles sont traitées par les moyens les plus modernes : perceuses numériques (180 000 trous par heure et par machine en quatre épaisseurs), cuves de métallisation de 20 000 litres, tests électriques automatisés (1 800 circuits par heure), etc. De tels moyens industriels et un suivi informatisé des opérations permettent de réduire à moins de 0,25 % le taux de défaut. R.T.C., 130, avenue Ledru-Rollin, 75540 Paris Cedex 11. Tél. : (1) 355.44.99.



UN DOUBLE CHARGEUR
à courant constant



UNE des préoccupations des modélistes amateurs de bateaux est la charge des accus, de traction et de radio.

Le prix des chargeurs du commerce est souvent assez élevé pour la bourse des ingénieurs navals qui ont toujours beaucoup de matériels d'accastillage à acheter.

Notre réalisation utilise des composants simples et peu onéreux : un double transformateur 220 V, 2 × 12 V, 250 mA, deux ponts redresseurs de tension, deux condensateurs, deux régulateurs très courants et enfin deux résistances.

Il est important de choisir un transformateur à double bobinage de sortie afin qu'il n'y ait aucune possibilité de couplage galvanique entre les deux voies : le montage ne fonctionnerait plus.

Donc, prenons ce transformateur, redressons cette tension alternative à l'aide d'un pont redresseur à double alternance ; cette tension redressée sera ensuite filtrée par un condensateur.

Maintenant intervient l'astuce du montage : un circuit intégré régulateur de tension dont nous avons détourné la fonction initiale.

En effet, monté de cette façon, ce régulateur se comporte comme un générateur à courant constant. L'avantage réside dans la simplicité de la réalisation, simplicité qui cache une grande technicité et une excellente fiabilité du montage.

Il suffit que la tension de sortie du montage soit supérieure de quelques volts à la tension de la batterie complètement chargée. Par exemple, 12 V pour un accu de 8 V. Cette batterie sera rechargée pendant une durée de 12 à 14 heures au dixième de sa capacité (batterie de 2 A = 0,2 A).

Si la tension de sortie semble insuffisante, il est encore possible, en augmentant la valeur du condensateur de filtrage, d'obtenir un accroissement de cette tension, dans une faible mesure toutefois.

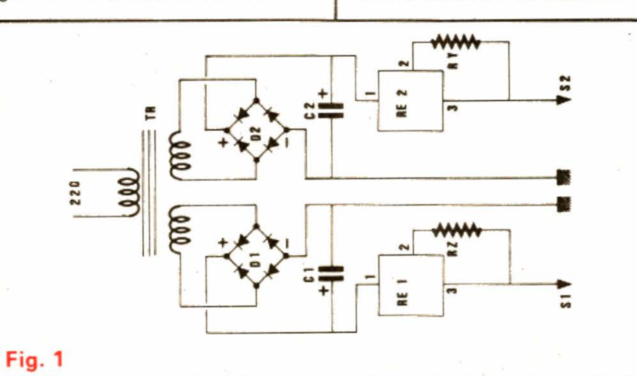


Fig. 1

Pour la mise au point du montage, nous vous suggérons deux méthodes possibles :

Le calcul électronique du montage avec une formule plus ou moins compliquée, inconvénient notoire : c'est assez barbant !

Deuxième possibilité : utiliser le contrôleur universel en position ampèremètre en ne mettant pas la résistance R_Z (ou R_Y pour l'autre voie) puis, étant réglé sur la valeur « Ampère » la plus haute, vous mettrez une résistance de valeur élevée, 200 Ω par exemple ; puis, en lecture directe sur l'instrument, voir la valeur obtenue.

Si la valeur est trop forte, réduire la valeur de la résistance ou au contraire augmenter sa valeur pour obtenir un courant plus élevé. Avec des résistances normales d'un demi watt, cela va chauffer, mais aucune importance car nous ne conserverons cette résistance que pour l'étalonnage. La valeur finale étant

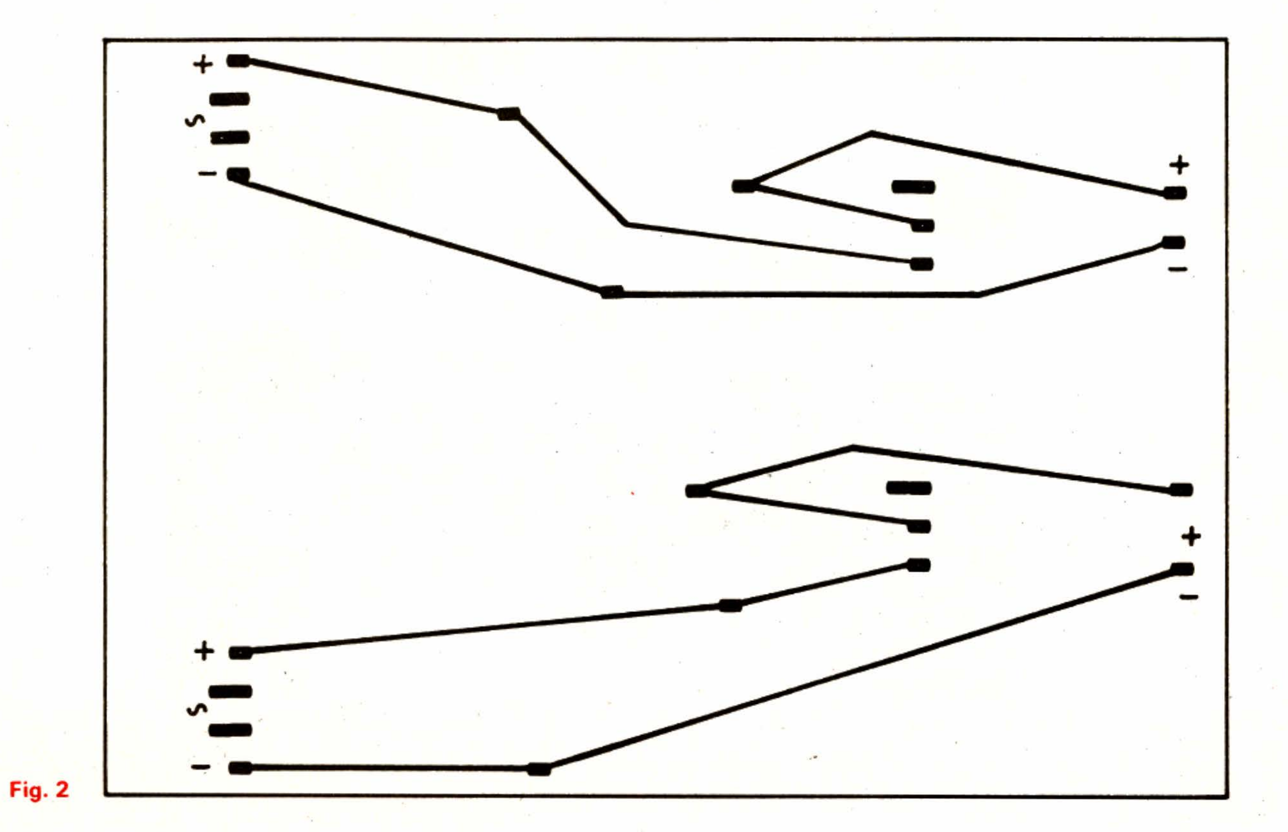


Fig. 2

Fig. 3

découverte en fonction de la batterie employée, il faudra acheter une résistance de wattage plus important pour le montage final.

Notre maquette donne deux valeurs typiques : 50 mA et 200 mA, correspondant aux deux accus de notre voilier.

Pour la valeur de 50 mA, une résistance de 150 Ω et pour 200 mA, 47 Ω.

Ces accus sont très courants et les valeurs de courant de charge également.

Il est plus long d'écrire le processus de réglage que de le réaliser, et cela marche très bien. Le montage est symétrique et peut être adapté très simplement à tous les accus de modéliste.

Notre maquette est réalisée sur un circuit de type « EZ » composé de rubans et de pastilles de cuivre autocollant et d'une plaque perforée de même marque, quelle facilité !

Naviguez bien !

Jef PETER

Liste des composants

1 transfo 2 × 12 V à double bobinage (voir texte).
2 ponts redresseurs 100 V 1 A D_1 et D_2.
2 condensateurs C_1 et C_2 470 µF 25 V.
2 Régulateurs RE_1 et RE_2 µA 7805.
2 résistances R_Z et R_Y (voir texte) 3 W.
1 ou 2 radiateurs pour les CI RE_1 et RE_2.
1 circuit imprimé, câble secteur, cosses.

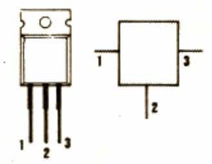


Fig. 4

Bloc-notes

BIBLIOGRAPHIE

MAINTENANCE DU LOGICIEL
par R.L. Glass et R.A. Noiseaux (traduit de l'anglais par M. Gabriel).



Très peu d'articles ont été écrits sur la phase du cycle de vie du logiciel qui consomme la plus grande part, en temps et en argent, d'un projet informatique. La plupart des auteurs sont d'accord pour admettre que la maintenance absorbe entre 50 et 80 % du budget total. La parution, en langue anglaise, du livre de R.L. Glass et R.A. Noiseux, a été sous ce rapport, un événement. C'est le premier livre qui prend totalement ce problème en considération.

L'objectif de l'ouvrage est de mettre en évidence l'importance de la maintenance, une des phases essentielles du cycle de vie du logiciel. Il cherche à éliminer les idées préconçues et souvent fausses dont la maintenance est l'objet. Le livre dresse un panorama de tout ce qui a trait au génie logiciel, science en pleine évolution.

Pour atteindre cet objectif, le plan d'étude suivant a été adopté :

– une introduction générale, destinée à montrer que la maintenance n'est pas seulement corrective mais également adaptative et perfective.

– Trois chapitres dont la lecture peut s'effectuer de façon indépendante, et qui mettent en évidence les trois aspects différents de la maintenance du logiciel :

- un premier chapitre met en évidence l'aspect humain de la maintenance. Il définit le profil de la personnalité du maintenicien, les différents styles et d'autres problèmes liant le maintenicien au programme à maintenir.
- Un second chapitre décrit dans le détail les outils et les techniques qui sont, ou devraient être, à la disposition du maintenicien pour que ce dernier puisse effectuer son travail dans de bonnes conditions. Le problème de la documentation du programme est souligné.
- Un troisième chapitre aborde les problèmes liés à la planification, l'organisation et la documentation de la maintenance.

Enfin, pour apporter quelques touches réalistes, le journal fictif d'un maintenicien est présenté. Il décrit les événements qui caractérisent le style de travail que doit effectuer le maintenicien.

Le lecteur est supposé être un responsable ou technicien logiciel, ou un étudiant qui possède de bonnes connaissances de base en informatique mais dont les connaissances sur la maintenance logiciel sont rudimentaires ou n'ont pas été remises à jour. Il devrait être particulièrement utile au Conseil en informatique qui veut aider des sociétés de services à posséder une maintenance de haute qualité et dont le coût soit plus étudié. Il devrait être également utile pour la préparation d'un cours universitaire d'ingénierie logicielle et pour « remettre dans le bain » le personnel expérimenté affecté au logiciel.

Editeur : Masson.

En vente à la Librairie Parisienne de la Radio.

LA CONDUITE DU VIC 20
par F. et M.G. Monteil

Ce livre vous propose un certain nombre de logiciels et de réalisations originales tels que : moniteur en langage machine, mini assembleur, programmateur de mémoires mortes qui vous permettront, sans investir dans de coûteux périphériques, de réaliser vous-même vos propres cartouches d'extension logiciel.

Editeur Eyrolles.

TELECOMMANDE AVEC VOTRE MICRO-ORDINATEUR
par F. Saguez

Avec ce livre, vous apprenez les principes de contrôle-commande utilisés dans l'industrie et suivez pas à pas la réalisation d'une application type. Vous pourrez ainsi confier à votre ordinateur la surveillance de votre pavillon, l'arrosage de votre jardin et... de nombreuses autres opérations de contrôle.

Editions Eyrolles.

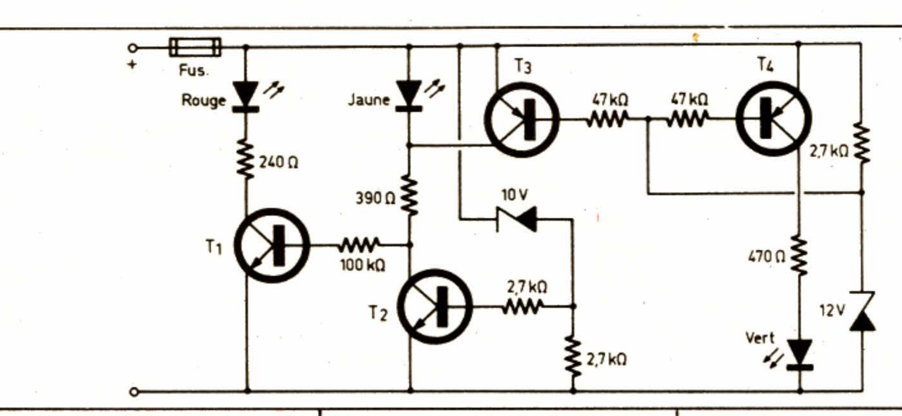
APPRENEZ A PARLER A VOTRE ORDINATEUR
par E.R. Teja

Si vous êtes fasciné par les ordinateurs parlants et entendants et désirez acquérir les bases nécessaires pour en construire un vous-même, ce livre contient tout ce que vous devez savoir.

Editeur Eyrolles.

PRESSE ETRANGERE

Un indicateur de tension à LEDs



Bien que certains fabricants de semi-conducteurs aient réalisé, depuis pas mal de temps déjà des circuits intégrés pouvant remplir la même fonction que le montage proposé ici, ce dernier reste, à notre avis, intéressant, car il fait appel au matériel qui traîne dans les tiroirs de tout électronicien qui se respecte.

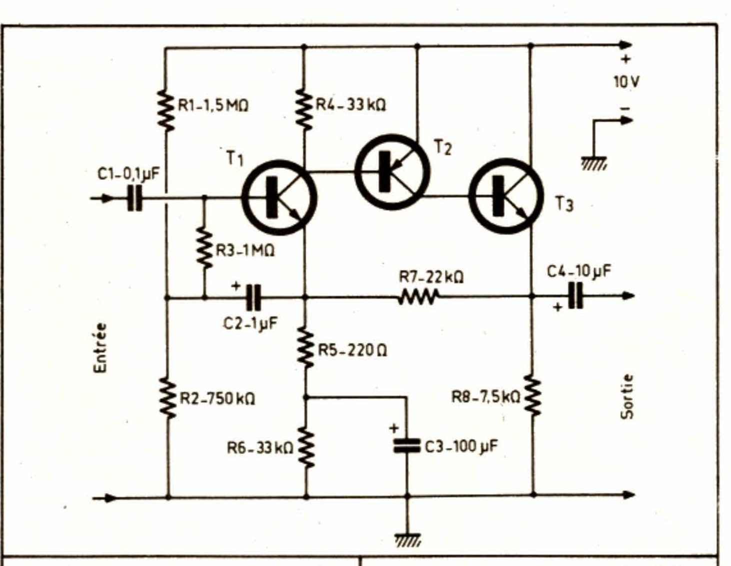
Il s'agit d'un indicateur de tension qui couvre la plage de 10 à 14 V en cinq « positions » et qui pourrait être, par exemple, très utile à bord d'une automobile pour indiquer l'état de charge de la batterie.

Si la tension à l'entrée est inférieure à 10 V, les transistors T_2, T_3 et T_4 sont bloqués, tandis que T_1 est saturé, ce qui provoque l'illumination de la LED rouge. Lorsque la tension à l'entrée augmente, la diode Zener de 10 V commence à conduire, ce qui rend T_2 également conducteur et provoque l'allumage de la LED jaune, de sorte qu'avec 11 V environ à l'entrée les deux LEDS sont allumées. Vers 12 V à l'entrée, le transistor T_1 se bloque et nous n'avons plus qu'une lumière jaune. Avec 13 V à l'entrée, la LED jaune continue à briller, mais la verte s'illumine également. Enfin, lorsque la tension à l'entrée atteint et dépasse 14 V, seule la LED verte reste allumée.

En tant que LEDS, on peut utiliser, par exemple, la série CQX 54 (rouge), CQX 64 (vert) et CQX 74 (vert) **(RTC)**. Les transistors peuvent être quelconques, silicium, « petits signaux » : BC 107, BC 171, BC 547, etc., pour T_1 et T_2 ; BC 177, BC 214, BC 557, etc., pour T_3 et T_4. Les deux diodes Zener seront des BZX 46-C10 et C12, BZX 55-C10 et C12, etc.

D'après « Elektronikschau », Autriche

Un préamplificateur à grande résistance d'entrée



On a souvent besoin d'un préamplificateur à grande résistance d'entrée dans les appareils de mesure de toute sorte, et le schéma proposé ici en présente une version à trois transistors, dont deux en montage émetteur commun (T_1 et T_2) et le troisième, T_3, en collecteur commun.

La résistance d'entrée R_e, particulièrement élevée, est obtenue grâce à un montage un peu spécial adopté pour le transistor T_1 : la présence du circuit R_3-C_2. Dans ces conditions, la valeur de R_e peut être appréciée par le produit $R \cdot \beta$, où R représente la résultante de R_1, R_2 et R_6 en parallèle et β le gain statique en courant de T_1. La valeur de R_e ainsi obtenue peut être, avec les valeurs du schéma et un gain en courant moyen de 100 pour T_1, supérieure à 30 MΩ.

Le gain de l'amplificateur dépend du taux de contre-réaction réalisée par le circuit R_7-R_5, c'est-à-dire du rapport R_5/R_7 approximativement. Dans le cas du schéma, ce gain est de l'ordre de 100, avec une résistance de sortie de 150 Ω à peu près, et la bande de fréquences transmises allant de 6 Hz à quelque 180 kHz.

On choisira les transistors parmi les types suivants : BC 107, BC 547, etc. pour T_1 et T_3 ; 2N 2906, BC 226, etc. pour T_2.

D'après « Radio Télévisia Elektronika », RPB (Bulgarie)

PETITES ANNONCES

TARIF DES P.A.

Nous prions nos annonceurs de bien vouloir noter que le **montant** des petites annonces doit être obligatoirement joint **au texte envoyé (date limite : le 15 du mois précédant la parution),** le tout devant être adressé à la Sté Auxiliaire de Publicité, 70, rue Compans, 75019 Paris. Tél. 200.33.05.

C.C.P. Paris 3793-60

Offre d'emploi la ligne TTC	**19,20 F**
Demande d'emploi la ligne TTC	**8,50 F**
Achat de matériel la ligne TTC	**19,20 F**
Vente de matériel la ligne TTC	**19,20 F**
Fonds de commerce la ligne TTC	**23,50 F**
Divers la ligne	**23,50 F**
Domiciliation au journal TTC	**23,50 F**
Forfait encadrement TTC	**42,80 F**

La ligne de 31 lettres signes ou espaces

Le montant des petites annonces doit être obligatoirement joint au texte le 15 du mois précédant la parution.

Offres d'emploi 19,20 F

Recherche
TECHNICIEN DE MAINTENANCE
pour SAV sur micro-ordinateur et périphériques. Expérience : indispensable en maintenance. Travail en plate-forme du mardi au samedi. Env. CV et prétentions à : JCR, 58, rue Notre-Dame-de-Lorette, 75009 PARIS. Tél. (12) 82.19.86.

STÉ DE VIDÉO PROFESSIONNELLE
Recherche pour son laboratoire
TECHNICIEN
ET INGÉNIEUR VIDÉO
Très haut salaire
VIDÉO PLUS (1) 364.55.66

TECHNICIEN BF qualifié petit matériel et Hi-Fi pour atelier, disponible de suite, URGENT. HIFI DELVALLÉE, M. Gouthière, 85, bd Haussmann, métro St-Augustin, 75008 PARIS. Tél. 265.71.51.

Sté en pleine expansion recherche pour son service Vidéo Professionnelle :
TECHNICIEN DE MAINTENANCE
Magnétoscope, caméras, moniteurs. Travail varié, expérience souhaitée.
VIDÉO PLUS (1) 364.55.66

MAISON BRANDT FRÈRES
ONKYO - SENNHEISER
Matériel Hifi
Recherche
RÉPARATEUR
MATÉRIEL
HAUTE FIDÉLITÉ
CAP ou BEP d'électronique
environ 2 ans d'expérience.
Poste à pourvoir à Charenton.
Envoyer CV, lettre manuscrite, photo et prétentions à :
MAISON BRANDT FRÈRES
Service du Personnel
8, quai du Marché-Neuf
75004 PARIS.



L'une des premières Sociétés Françaises d'électronique professionnelle, dans le cadre de l'extension des activités de son département après-vente, recherche pour son

CENTRE DE FORMATION CLIENTS
(Z.I. Le Plessis-Robinson - 92)

ANIMATEURS DE FORMATION

NIVEAU V

Ils seront chargés de la formation de notre clientèle française ou étrangère, à l'exploitation et à la maintenance de nos produits, dans les domaines de pointe :

- **avionique**
- **systèmes de télécommunications embarqués**
- **commutation de données.**

Titulaires d'un DUT ou BTS Electronique ou équivalent, une expérience initiale en développement ou support technique leur aura donné de solides connaissances dans des domaines similaires.

Le sens de la pédagogie et le goût des contacts les orientent vers ces postes, pour lesquels la pratique de l'anglais est indispensable.

Pour renseignements complémentaires et R.Vs téléphoner au 630.23.23 poste 061, ou adresser CV à TRT
5, avenue Réaumur
92350 LE PLESSIS ROBINSON

Demandes d'emploi 8,50 F

Magasin Radio, Hifi, Vidéo recherche fabricants, importateurs désirant nous confier leur matériel en dépôt-vente. 3 F, BP 42, 68330 HUNINGUE.

Artisan câbleur cherche travaux de câblage sur région parisienne Rack, CI, etc. Située 90 km de Paris. SIMON. Tél. (23) 82.86.91.

Technicien RTVC vidéo, 8 a exp., ch. pl. SAV rég. Sud-Ouest, ou Midi, ville indif. LINO, 4, square Jean-Aicard, 77108 MEAUX/BEAUVAL. (6) 009.43.42, après 19 h.

Fonds de commerce 23,50 F

Région NICE. Vds fonds Radio, Télé, Vente Dépannage. CA 30 U. Log. dispo. 80 000 + stock. Ecrire au journal n° 536.

Retraité vds ou loue fonds env. BEZIERS, centre dépannage télé. Clientèle composants app. mesure, mobilier, docu. Techn., outillage 12 U. Gérance libre possible. Ecrire au journal n° 535.

Achats de matériel 19,20 F

Ach. tout plan (20) 09.40.97.

Recherche oscillo ou carcasse d'oscillo Ribet Desjardin à tiroir T230 du type 242A et 243A. INGBER. Tél. (1) 624.54.20.

Cherchons Analyseur Spectre bon état. Dynamique 70 dB minima. Fréq. souhaitée 1,5 GHz préférence aux semi-conduct. mais modèle tubes acceptés. Offre CHEVALLIER S.A., BP 8, 89130 TOUCY. Tél. (86) 44.03.44.

Recherche occa. calculatrice HP67 ou HP41. Tél. (1) 848.48.23 soir.

ACHAT-VENTE
OCCASIONS
ELECTRONIQUE - RADIO
EMISSION - RECEPTION
OPTIQUE - PHOTO - VIDEO
ETAT NEUF - ***Appareils exclusivement récents***
"Electronique Center"
de T.P.E.
36, bd de Magenta
75010 PARIS - ☎ 201.60.14

Ventes de matériel 19,20 F

A vendre mini K7 enregistreur SCHNEIDER + micro. Etat neuf. Tél. 805.26.30 de 19 h 30 à 21 h.

Vds mat. radio libre FM TELPRO émet. 20 W ampli + 100 W. Ens. 140 000 F. Tél. (54) 40.66.41.

Vds récepteur ICOM ICR 70 val. 60 000 F cédé 5 000 F, (option dispo. filtre FL 44SSB, FM, filtre AM étroit), 1 décodeur CW, RTTY Tono 550 + 1 TV monitor val. 5 000 F cédé 4 000 F, le tout neuf garantie 1 an, emb. origine. HANDOUCHE, 54, route de Nice, 06440 L'Escarène.

Vds RX prof. JRC NRD 515 0-30 MHz + filtre acheté déc. 82, 11 000 F, cédé 8 000 F. Tél. (38) 72.55.87 ap. 20 h.

---

midri
75, bd de Courcelles,
75008 PARIS
766 23 72
VEND
en GROS et
1/2 GROS
AUX REVENDEURS
PARIS-PROVINCE
SONO
et
LIGHT-SHOWS

Vds TEAC 3340S et NF 7 000 F paire, NAMCO 331, 1 400 F NF. Tél. (1) 832.95.91.

SPÉCIAL RADIO
SPÉCIAL OC

CB MULTIMODE II
HOMOLOGUÉ FRANCE

40 cx AM/FM/BLU 4 W	1 490 F
120 cx 1 200 F AM/FM 4 W	720 F
Ampli Magnum 1 kW	2 500 F
Récepteur NR82F1	2 290 F
Scanner SX100 16 mémoires	2 000 F
Scan. SX200 26-514 MHz	3 000 F
Discone 26-200 MHz	490 F
Ant. CB de toit Skylab	190 F
Firenze II + 5 dB	440 F
Beam 3 élém. + 8 dB	440 F
Ant. Balcon Boomelemm	170 F
Ant. intérieure Ustler 3 dB	350 F
Mobile 5/8 log. long. 1,2 m	140 F
Fixation gouttière inox	33 F
Tos-Mètre CB	68 F
Tos-Watt Matcher	220 F
Alimentation 3-5 amp. 12 V.	150 F
Aliment. 5-7,5 amp. 12 V.	200 F

etc.

SNDE - Tél. (1) 547.01.58
6, rue de la Citadelle
94230 CACHAN